169

REVUE POLYTECHNIQUE

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Organ

des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins

und

der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

XXI. Band.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von **Meyer & Zeller Nachfolger** in **Zürich.**

ZÜRICH

Druck von Zürcher & Furrer

1893.

Inhaltsverzeichnis.

XXI. Band. 1893.

Anmerkung. H = Hauptartikel, K = Konkurrenzen, L = Litteratur, M = Miscellanea, N = Nekrologie, P = Preisausschreiben, V = Vereinsnachrichten.

Telegraphie, Telephonie und elektrische Vorrichtungen.

Verschiedenes.

Technisches Unterrichtswesen.

Konkurrenzen.

Preisausschreiben.

Besprechung von Büchern und Zeitschriften.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Beigelegte Tafeln.

Clichés: 239 in den Text gedruckte Zeichnungen [13481 cm^2]
10 , 350 + 13481 = 16981 cm^2
16981 — 9550 = + 7431 cm^2 = + 78 %

Bd XXI. Revue polytechnique № 1.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 7. Januar 1893. № 1.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit heute beginnenden XI. Jahrgang der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 20 Fr. für die Schweiz und 25 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 16 Fr. bezw. 18 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 7. Januar 1893.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Der Neubau der Schweizerischen Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf
der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen,
ausgeführt von Arch. *J. Bartcky* in St. Gallen und *C. Vent* in München.
(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

I.

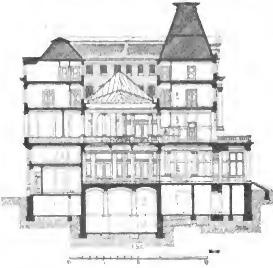
Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Geschäftsumfang der Banken eines Handelsplatzes in nicht geringem Masse abhängig ist von dem Stande, welchen Industrie, Handel und Verkehr dieses Ortes einnehmen. So hatte sich in St. Gallen, diesem Centrum der ostschweizerischen Stickerei-Industrie, schon vor Jahren der Bankverkehr entsprechend ausgedehnt. Als eine der Folgen dieser Erscheinung darf der Neubau der Schweiz. Unionbank, eines der bedeutendsten dieser Institute, bezeichnet werden. Gleichzeitig stellte sich das Bedürfnis ein, dem sich jeden Mittwoch und Samstag vorwiegend auf den Strassen und Plätzen der innern Stadt börsenartig abwickelnden Marktverkehr der Stickerei-Industrie entsprechende, wettergeschützte Lokalitäten zu verschaffen.

Aus einem von der Schweiz. Unionbank für die Gewinnung geeigneter Entwürfe zu einem Bankgebäude in grösserem Stil ausgeschriebenen engeren Wettbewerbe wurde das mit dem ersten Preise gekrönte Projekt der Herren Forster & Heene in St. Gallen, als der weiteren Bearbeitung am geeignetsten anerkannt. Die dem Hause zugewiesene Baustelle liegt im Herzen der Stadt, einerseits am Obern Graben, anderseits an der Multer- und Neugasse. Form und Grösse des Bauplatzes waren bestimmend für das bekanntlich bei nicht wenigen der neueren Bankgebäude angewendete Hauptmotiv der Grundriss-Anordnung, nämlich der Vereinigung der wichtigsten Geschäftsräume um einen glasbedeckten Mittelhof, in welchem das mit der Bank verkehrende Publikum seinen Aufenthalt nimmt. Als eine Folge dieser Anordnung ergab sich dann gleichsam von selbst die weitere, auch die Geschäftsräume im wesentlichen als einen einzigen, grossen, zusammenhängenden Raum zu gestalten, der bei verändertem Bedürfnis anders geteilt werden kann. Es ist dies eine Anlage, welche zugleich die Uebersichtlichkeit des Hauses ungemein erhöht und den Verkehr zwischen den einzelnen Abteilungen sehr erleichtert.

Der Zugang zur Bank erfolgt von der verkehrsreichen Multergasse aus, während derjenige zu den Börsensälen sich am Obern Graben befindet. Die Wohnungen haben vollständig getrennte Zugänge vom Obern Graben und der Neugasse, letzterer dient gleichzeitig auch als Eingang für die Beamten der Bank.

Vom Eingang zur Bank an der Multergasse gelangt man über den monumental ausgebildeten Aufgang nach dem Schalterraum, welcher als unregelmässiges Fünfeck sich präsentiert. Zehn Schalter, welche in die Säulenarchitektur des Raumes frei eingebaut sind, vermitteln hier den Verkehr mit den ringsum liegenden Bureaux, als Portefeuille, Wertschriften, Kasse und Buchhaltung. Zwei Thüren für das Publikum führen in das Innere, eine zu der Direktion, die andere nach dem Tresorbureau, für Kassetteninhaber benutzbar. — Ein weiterer Zugang zur Bank, jedoch nur als Ab- und Zugang für die Beamten dienend, befindet sich,

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.



Schnitt 1 : 500.

wie schon erwähnt, an der Neugasse über dem ersten Lauf der Wohnungstreppe, wo dieselben durch den Portier controliert in das Zwischengeschoss eintreten, daselbst ihre Garderobe wechseln und über die sich dort befindliche Nebentreppe, in das Bankgeschoss gelangen.

Ausser dem Kern der Anlage, dem Schalterraum, befindet sich noch ein zweites Moment, von allen Seiten begehbar, im Innern der Anlage, der Tresor, derselbe ist als Turm construiert und enthält sechs Etagen. Die unterste liegt auf der Höhe der Kellersohle, die oberste in halber Höhe des Bankgeschosses, dieselben sind durch eine durchgehende eiserne Treppe miteinander verbunden, der Zugang zum Tresor befindet sich im Bankgeschoss vom Tresorbureau aus. — Ueber die Wohnungstreppe an der Neugasse

gelangt man auch nach dem Keller, welcher ausser den Kellern für die Wohnungen, Räume für die Centralheizung und Ventilation, sowie solche zur Erzeugung des elektrischen Lichtes enthält, der übrig bleibende Raum hat zum Zwecke des Vermietens einen direkten Zugang vom Graben. Im Erdgeschoss befinden sich die Börsensäle und ein öffentliches Lesezimmer der schweiz. Unionbank, die übrigen Räume längs der Multer- und Neugasse enthalten der grossen Höhe wegen noch ein Zwischengeschoss und es sind die untern Räume als Läden, die obern, im Zwischengeschoss befindlichen, als Bureaux und Magazine verwertet.

Das erste Obergeschoss dient ausschliesslich Bankzwecken, wie das zweite und Dachgeschoss für Wohnungen eingerichtet ist.

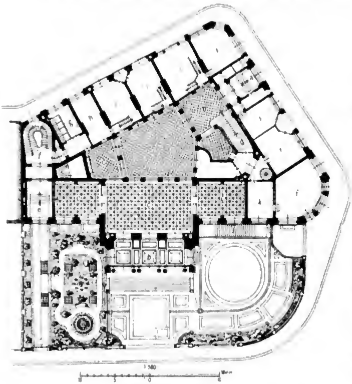
Die Geschosshöhen betragen im Erdgeschoss 5,65 *m*, im ersten Obergeschoss 5,20 *m* und im zweiten Obergeschoss 3,95 *m*.

darüber St. Margrethner Sandstein. — Das gesamte Mauerwerk in Kalkmörtel ist bis zu 10 *kg* pro cm^2 belastet; wo eine grössere Reaktionswirkung erforderlich war, nämlich im grössten Teil des Erdgeschosses sowie bei den wenigen Innenmauern des Bankgeschosses, ist alles in Cement mit hartgebrannten Steinen gemauert und nicht über 14 *kg* pro m^2 belastet. — Die Längs- und Querscheitungen des zweiten Obergeschosses (Wohnungen) und Dachgeschosses bestehen durchweg aus Eisenfachwerk, $^1/_2$ Stein stark ausgesetzt.

Die Balkenlagen ausser der Dachbalkenlage, bestehen in allen Geschossen, aus Gründen der Feuersicherheit, aus Eisen mit Beton; pro m^2 Fussboden wurde eine Gesamtbelastung inklusive Nutzlast von 600 *kg* angenommen und der Festigkeitskoefficient des Eisens auf Zug wurde mit 750 pro cm^2 in Rechnung gesetzt. Die Unterstützungen der Wände und Fussböden über der Bank machte die über derselben liegende Eisenkonstruktion ziemlich kompliciert, namentlich wären die

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen ausgeführt von Arch. *Bartky* und *C. Vent*.



Erdgeschoss 1 : 500.

Legende: *a* Vestibül, *b* Vorhalle, *c* Börsenlokalitäten, *c'* Büffets, *d* Aufgang zum Schalterraum, *e* Vestibül (Wohnungen), *f* Treppe nach den Wohnungen, *g* Klosets für die Börse, *h* Sensal, *i* Läden, *k* Bureau, *l* direkter Zugang zu den vermietbaren Wohnungen.



Kellergeschoss 1 : 500.

Legende: *a* Centralheizung, *b* Ventilationsluftkammern, *c* Ventilator, *d* Kohlenräume, *e* Maschinenraum, *f* Accumulatoren, *g* Kellerräume für Wohnungen und Diener, *h* vermietbare Kellerräume, *i* direkter Zugang vom Graben, *k* Gruben, *l* Tresor.

Nota: Die punktierten Linien durch die Kellerräume sind Ventilationsluft-Kanäle an der Decke.

Wie die ganze Grundriss-Lösung in ihrer überzeugenden Klarheit und Einfachheit schon im Plan sich als eine vortreffliche zu erkennen gibt, so hat sie auch bei der nun mehr als ein Jahr andauernden Benutzung des Hauses als eine in jeder Beziehung gelungene sich bewährt.

Die Beamten der Bank haben sich in den neuen Räumen vom ersten Tage an völlig heimisch gefühlt und es wickelt sich der Geschäftsbetrieb in der besten und leichtesten Weise ab.

Was die konstruktiven Anordnungen anbelangt, so macht das Gebäude von aussen schon den Eindruck des Soliden und Massiven; die Fundamente sind in Stampfbeton von einem Teil Sand und neun Teilen Cement in einer solchen Breite hergestellt, dass sie den Baugrund nicht über 2 *kg* pro cm^2 belasten.

Der Sockel ist Granit von Tryberg mit Gurtabdeckung von belgischem Granit, das ganze Erdgeschoss, inklusive Gebälk bis zum ersten Obergeschoss, Granit von Osogna, — der weitere Aufbau mit dem ganzen Hauptgesims und

Unterzüge aus Profileisen höchst schwerfällig in den Plafonds herausgekommen, deshalb sind diese als Blechträger konstruiert, welche durch die Höhe der Balkenlage durchgehen. Die Balken sind dann an diese Blechträger angeflanscht.

Diese Konstruktionen übertrugen dann naturgemäss auch wieder ganz bedeutende Lasten auf ihre Widerlager; um nun diese Widerlager, welche die Anlage des Raumes, namentlich im Schalterraum als Pfeiler und Säulen erforderte, nicht zu massiv zu gestalten, blieb keine andere Wahl, wollte man nicht zu Eisen und unsoliden und unmonumentalen Umkleidungen greifen, als Granit. Von diesem Material ist daher auch der umfassendste Gebrauch gemacht worden, und es zeigt damit das Gebäude eine ganze Musterkarte von Graniten, welche in ihren Dimensionen und in ihrer Arbeit jedenfalls lange in der Schweiz einzig dastehen werden.

Zunächst sechs Säulen von rotem schwedischem Granit je 4,60 *m* hoch an der Vorhalle, sodann von einer dunkleren Sorte rot-schwedisch an der runden Ecke und Multergasse vier Stück über 5 *m* hoch, welche bis über 40 *kg* pro cm^2 belastet sind. Ferner einen ganz dunkelroten schwedischen Granit von grobem Korn, welcher in der Politur sehr brillant erscheint, am Anfang der Haupttreppe. Diese Säule ist

mit 50 *kg* pro *cm*² belastet, dann kommen die sämtlichen Pfeiler des Vestibül und der Börse von Fichtelgebirgsgranit, welche bis zu 45 *kg* pro *cm*² belastet sind. Die Stufen der Haupttreppe sind von bayerischem Donaugranit aus den Brüchen von Egg bei Passau.

Das brillanteste und härteste Material ist jedoch das der Pfeiler und Säulen des Schalterraumes, von grauem norwegischem Labradorgranit. Dieser ist bis zu 70 *kg* pro *cm*² belastet. Diese Säulen stehen auf Postamenten von Triestiner-Marmor vom Karstgebirge. Um dieses Material, welches nicht über 30 *kg* pro *cm*² belastet werden durfte, nicht zu zerdrücken, wurde es erforderlich, 4 *cm* starke, gusseiserne Platten als Druckverteiler dazwischen zu legen, so dass der Druck des Labradorgranites von 70 *kg* pro *cm*² auf 30 verteilt wurde.

(Fortsetzung folgt.)



Photographie von H. Scherrer in St. Gallen. Autotypie von Angerer & Göschl in Wien.

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen ausgeführt von Arch. *Bartcky* und *C. Vent.*

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Von Ingenieur *W. Wyssling.*

I.

Vorgeschichte und Allgemeines. Das neue Elektricitätswerk der Stadt Zürich hat seine längere Vorgeschichte hinter sich; mancherlei Untersuchungen wurden seitens der Behörden und Fachleute gepflogen und zogen sich durch einen längeren Zeitraum hin, bis die Grundlagen des Baues festgesetzt waren. Derartige Vorarbeiten treten bei einem Werk für ein grösseres Gemeinwesen naturgemäss immer viel mehr ein, als bei kleineren Anlagen, und sie bilden auch den Grund zu der den Behörden oft vorgeworfenen Thatsache, es habe Zürich zu lange auf elektrisches Licht warten müssen. Zürich mag sich darin mit grösseren Städten (wie z. B. Frankfurt) trösten, die bis heute noch zugewartet haben, um die Frage, die eben mit der Auslage grosser Summen verbunden ist, gründlich zu studieren.

Schon seit Ende der siebziger Jahre hatten provisorische Bogenlichtanlagen bei Bauten und rasch nachfolgende

definitive Privatanlagen in der Stadt das Interesse für die neue Beleuchtungsart wachgerufen und das Bedürfnis geweckt, das Vorgehen anderer Städte bestimmtes Begehren unter der Einwohnerschaft hervorgerufen. Gesuche um Erteilung von Privatkonzessionen für bezügliche Benützung des öffentlichen Grundes wies der Stadtrath standhaft ab; der Uebergang des Gaswerkes an die Stadt (Ende 1886) mehrte die Ansicht, dass auch die elektrische Beleuchtung durch die Stadt selbst übernommen werden müsse, und ein Bericht des Quaidirektors Ing. Bürkli Ziegler zeigte im Dez. 1887 die Vorteile und Notwendigkeit der elektrischen Beleuchtung für den Seequai.

Die Stadt nahm nunmehr das Studium der Kraftbeschaffung an Hand. Dasselbe bezog sich auf sehr verschiedene Kraftquellen: Dampfkraft mit langsamgehenden und mit schnelllaufenden Dampfmaschinen; Gasmotoren mit Dawson- und anderem Gas, und zwar im Industrie-Quartier, und sodann im Pumpwerk der städtischen Wasserjektes der Maschinenfabrik Oerlikon aus, welches im allgemeinen Wechselstrom mit wenigen, grossen Transformatorenstationen und grösseren Sekundärnetzen, für die öffentliche Bogenlichtbeleuchtung dagegen Gleichstrom mit Serienschaltung vorsah. Neben guter mechanischer und übriger Disposition des Projekts sah man einen Vorteil dieses Projekts u. a. darin, dass seine wenigen grossen Transformatorenstationen eventuell später erlauben würden, diese in Accumulatorenstationen mit Wechselstrommotoren umzubauen behufs gleichmässiger Ausnützung der Wasserkraft, was die vielen kleinen Transformatoren bei den Privaten nicht gestattet hätten, während Gleichstromprojekte für das Ganze für zu teuer und mit zu grossem Verlust behaftet erachtet wurden.

Es erfolgte daher seitens der Maschinenfabrik Oerlikon in Gemeinschaft mit dem städt. Ingenieurbureau und der Spezialkommission die nähere Ausarbeitung des Projekts; ein ausführlicher Bericht des Stadtingenieurs über Anlage

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Fig. 2. Ansicht der oberen (gegenwärtig erstellten) Hälfte der Dynamo-Anlage.



Gleichstromdynamo G³. Unteres Ende der Welle w w. Horizontales Winkelrad der Turbine XII. Hochdruckturbine H¹. Wechselstromdynamo W¹. Wechselstromdynamo W².

versorgung im Letten: Ausnützung der dort vorhandenen überschüssigen Wasserkraft. Der im Sommer 1888 hierüber erschienene Bericht des Stadtingenieurs Burkhard-Streuli gab der Anregung des Herrn Dr. Bürkli-Ziegler, die letzterwähnte Kraft auszunützen, den Vorzug. Darnach waren dort für neun bis elf Monate des Jahres mindestens 450 P. S. noch disponibel; für ein bis drei Monate war dazu eine Dampfreserve aufzustellen. Eine Spezialkommission des Grossen Stadtrates arbeitete auf dieser Grundlage und nach Erhebungen über den Bedarf ein generelles Projekt aus, welches bei einer im Februar 1889 erfolgten allgemeinen Konkurrenzausschreibung als Programm diente. Zum Entscheid über die von einer Reihe grosser Firmen eingelaufenen Eingaben zog die Kommission die Herren Turrettini-Genf, E. Bürgin-Basel und Prof. Veith-Zürich als Fachexperten bei. Der Entscheid derselben fiel (Juli 1889) gegenüber dem im übrigen wesentlich in Konkurrenz tretenden System mit Gleichstrom und Accumulatoren (Projekt Siemens & Halske) und Projekten mit Wechselstrom und vielen kleinern Transformatoren (von Ganz & Cie. und von der Zürcher Telephongesellschaft) zu Gunsten des Pround Betriebsverhältnisse erschien im April 1890 und führte zu Anträgen der Spezialkommission und des Stadtrates an die Gemeinde, das Werk nach diesen Vorlagen in Verbindung mit dem Pumpwerk der Wasserversorgung und in zwei Bauperioden zunächst für etwa 750 P. S. maximalen Kraftbedarf, mit einer Dampfreserve für den Winter von 600 P. S. auszuführen, womit man für etwa 10 000 installierte Glühlampen zu genügen gedachte. Die Gemeinde erteilte im Herbst 1890 den vorgesehenen Kredit von 2 317 000 Fr., auf eine Bauperiode von zehn Jahren zu verteilen, dem Stadtrate bezüglich successiver Ausführung der Anlagen für die öffentliche Bogenlichtbeleuchtung freie Hand lassend. Der Wunsch nach nur allmählicher Ausführung dieses Teils der Anlage, aus finanziellen Gründen hervorgegangen, führte dazu, den Gleichstrom für das öffentliche Bogenlicht wieder fallen zu lassen, da er die sofortige Verlegung aller seiner Leitungen von der Centralen aus erfordert hätte, während man bei Anschluss des Bogenlichts an die allgemeinen Wechselstromleitungen einzelne Gebiete für sich bauen konnte. Es wurde daher das Letztere prinzipiell beschlossen.

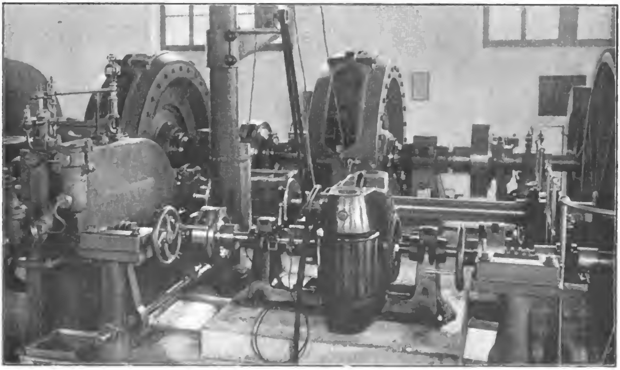
Mit der Anstellung eines eigenen Fachmanns durch die Stadt konnten im Sommer 1891 die Detailstudien für die Ausführungen gemacht und die Lieferungsverträge abgeschlossen werden. Dieselben sollten die Inbetriebsetzung des gegenwärtig erstellten Teils der Anlage auf Ende Mai 1892 garantieren. Leider fanden Fristüberschreitungen statt, so dass erst mit Anfang August die ersten und von da an successive weitere Privatanlagen dem Betrieb provisorisch übergeben werden konnten, während die Seequaibeleuchtung mit 36 Bogenlampen, über welche die Behörde im Sommer 1892 Beschluss gefasst hatte, erst in den letzten Tagen des Jahres als Ganzes zum Funktionieren kam.

Die Maschinenanlage. Das Elektricitätswerk bezieht seine motorische Kraft zunächst von der Turbinenanlage des städtischen Wasser-Pumpwerks im „Letten“ an der Limmat, in Wipkingen unterhalb der Stadt. Diese Turbinenanlage nützt das Wasser der Limmat aus; im Sommer fliesst diese teilweise, im Winter nach vollständigem Einbringen eines Nadelwehrs ganz den Turbinen zu, von denen bisher acht zu 100—150 P. S. jede aufgestellt waren. Das Gefälle ist je nach dem Wasserstand sehr wechselnd, von 1,5 bis 3 *m*.

Um das während eines grossen Teils des Jahres noch vorhandene überschüssige Wasser ausnützen zu können, wurden zunächst zwei weitere Jonval-Reaktions-Turbinen für maximal je 175 P. S. eingebracht. (Siehe für das Nachfolgende Figur 1, Grundriss, wo diese Turbinen mit „N^1 XI“ und „N^2 XII“ bezeichnet sind.) Diese Turbinen treiben, gleichwie die acht älteren, oberen (in der Figur sind nur noch „IX“ und „X“ sichtbar) mittels konischer Räder auf ein Stück Hohlwelle, welche vermittels gewöhnlicher Klauenkuppelung auf eine innere, durch das ganze Pumpwerk durchlaufende Welle (*ww*) (mit 100 minutlichen Touren) gekuppelt werden kann. Von dieser Welle aus werden im obern (bisherigen) Teil des Gebäudes die dahinter liegenden Pumpen *P* betrieben, welche das filtrierte Seewasser („Brauchwasser“) in drei auf verschiedenen Höhen gelegene Reservoirs pumpen, sowie Limmatwasser in ein Hochdruckreservoir zu motorischen Zwecken („Triebwasser“). Sodann treibt diese Welle auch mittels Winkel-Zahntrieb und einer Vertikalwelle eine über die Limmat führende, grössere Drahtseiltransmission an, deren erster Pfeiler aus dem Maschinenhaus selbst herauswächst (siehe Fig. 1, „Seilturm *S*“). Der Wassereinlauf in die Kammern der Niederdruckturbinen lässt sich zunächst mittels gewöhnlicher vertikaler Einlauf-Schleusen regulieren; sodann können zur Erzielung möglichst günstigen Arbeitens der Turbinen bei verschiedenen Wassermengen (grosse Wassermenge und kleines Gefälle im allgemeinen im Sommer und dagegen wenig Wasser und höheres Gefälle im Winter) die zwei konzentrischen Ring-Abteilungen der Leiträder einzeln durch Deckel (Ringschützen) verdeckt, oder ganz oder teilweise geöffnet werden. Bei den zwei neuen Turbinen sind dagegen die Leitkanäle des äussern Kranzes einzeln abdeckbar vermittels 48 Klappen, die sich um horizontale, radial gestellte Achsen drehen und durch Drehen eines Handrads im Maschinenhaus successiv geöffnet oder geschlossen werden können. Es gestattet dies eine zwar nicht sehr rasche, aber ziemlich genaue Hand-Regulierung dieser Turbinen bei variabler Kraftentnahme.

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Fig. 3. Ansicht der oberen (gegenwärtig erstellten) Hälfte der Dynamo-Anlage.



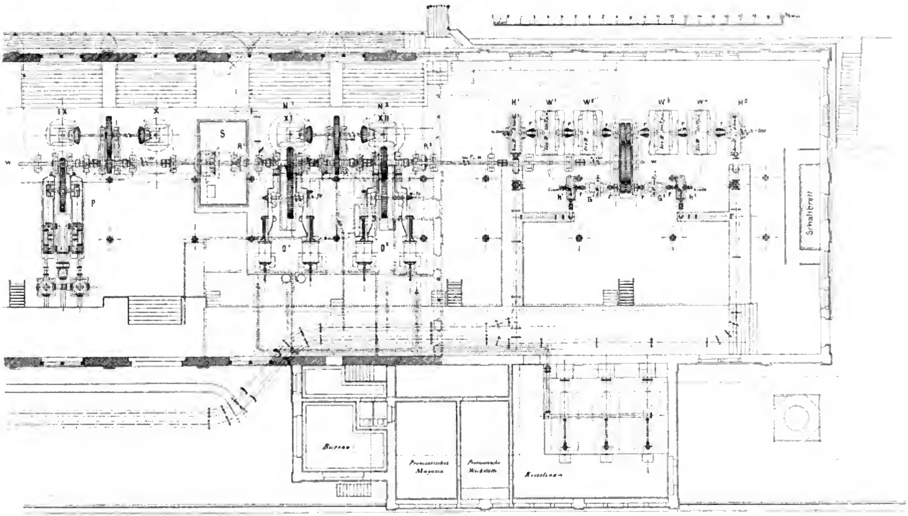
Wechselstromdynamo W^1. Kuppelung *r* (ausgekehrt). Wechselstromdynamo W^2. Kuppelung *r* (ausgekehrt). Welle *ww*.

Kl. Hochdruckturbine H^1. Kuppelung *r* (ausgekehrt). Gleichstrom-Erreger-Dynamo G^1. Kuppelung *r* (ausgekehrt).

Die Dampfreserve besteht zunächst aus einer liegenden Kompound-Ventil-Dampfmaschine mit Kondensation, von normal 225, maximal 300 effektiven P. S., von Gebrüder Sulzer in Winterthur. Die Kessel befinden sich in einem Anbau an das Maschinenhaus (siehe Grundriss) etwas tiefer als die Maschine. Es sind gegenwärtig zwei horizontale Kessel mit innerer Feuerung und Retourröhren von je 100 m^2 Heizfläche und für 8 Atm. Druck, ebenfalls von Gebrüder Sulzer aufgestellt, während Raum für Verdoppelung, eventuell Verdreifachung der Kesselanlage vorhanden ist. Der Kamin, für grössere Kesselanlage vorgesehen, hat 40 *m* Höhe bei 1,4 *m* oberer Lichtweite, und ist von der Firma Corti in Winterthur erstellt. Die Kondensation befindet sich direkt unter der Dampfmaschine. Die Maschine selbst arbeitet

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Fig. 1. Grundriss des Maschinenhauses.



Masstab 1 : 250.

Legende: *P* = unterste Pumpe des Wasserwerks. — *w w* = durchgehende Welle mit 100 minutlichen Umdrehungen. — IX, X, XI, XII = Niederdruck-Turbinen. (N^1 N^2 = neue Niederdruck-Turbinen.) — D^1 = projektierte, D^2 = aufgestellte Dampfmaschine. — *S* = Turm der Seiltransmission. — R^1 R^2 = Riegel Kuppelungen, die Welle *w w* unterbrechend. — *r r* . . . . . . = kleine Riegel-Kuppelungen. — H^1 = aufgestellte, H^2 = projektierte Hochdruckturbine. — W^1 W^2 = aufgestellte, W^3 W^4 = projektierte Wechselstrom Dynamos. — h^1 h^2 = aufgestellte kleine Hochdruckturbinen. — G^1 G^2 = aufgestellte Gleichstrom-(Erreger-)Dynamos

NB. Die Figur zeigt links nur den unteren Teil des Pumpwerks der Wasserversorgung, welcher sich vom Seilturm aufwärts (nach links) in einer Gebäude-Länge von etwa 70 *m* erstreckt, mit 8 Turbinen und 7 Pumpen.

mit $7\frac{1}{2}$ Atm. Druck und 76 Touren per Minute. Der Hub beträgt 900 *mm*, die Cylinderdurchmesser 500 bezw. 750 *mm*. Die Maschine besitzt ein sehr schweres Schwungrad und überträgt von da mittels Zahnbetrieb ihre Bewegung auf Hohlwelle und mittels Klauenkuppelung auf die oben genannte Welle *ww* mit 100 Touren, gleicherweise wie die Turbinen.

Diese mehrfach genannte Welle ist nunmehr limmatabwärts in der für die elektrischen Maschinen neu erstellten Verlängerung des Maschinenhauses weitergeführt; sie ist zwischen „Seilturm" und Dampfmaschinen und unterhalb der Dampfmaschine und der Turbinen XI und XII (gegen die elektrischen Maschinen hin) je unterbrochen durch eine sogen. Riegelkupplung ($R^1 R^2$ in der Zeichnung), deren Konstruktion weiterhin Erwähnung findet. Auf diese Weise können die Dampf-Reserve und die mit besserer Regulierung versehenen beiden neuen Turbinen entweder nach den elektrischen Maschinen, oder nach der Seiltransmission und dem Pumpwerk, oder nach beiden Seiten hin verwendet werden, und bilden so auch eine wertvolle Verbesserung der Motor-Anlage des Pumpwerks, ausser der Verwendung für das Elektricitätswerk. Das untere Ende der Hauptwelle treibt mittels doppeltem Stirnrad zwei vorgelegte kurze Wellen an, mit 200 bezw. 400 Touren per Minute. An die erstere Welle schliessen sich, mit ihren Wellen, die Fortsetzung derselben bildend und jeweilen durch zwischengelegte Riegelkupplungen *r r r* verbunden, flussaufwärts 2 Wechselstromdynamos W^2 und W^1 von je 300 P. S. und eine Hochdruckturbine H^1 von 300 P. S. an; ebenso an die kleinere Welle mit 400 Touren ein Gleichstrom-Erreger-Dynamo G^1 für 30 P. S. und eine Hochdruckturbine h^1 dieser Leistung. Flussabwärts soll von der Zahnradübertragung aus die ganze Maschinenanordnung später symmetrisch sich wiederholen; einstweilen ist davon nur die zweite Erreger-Dynamo G^2 sammt Hochdruckturbine h^2 ausgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Orthographie.

Mit Anfang dieses Jahres werden sämtliche Kundgebungen der Eidgenossenschaft und vieler Kantone in der neuen Schreibweise nach Konrad Dudens orthographischem Wörterbuch zur Veröffentlichung gelangen. Dieser haben sich auch die meisten und die bedeutendsten Zeitungen unseres Landes angeschlossen und in Deutschland schreibt und druckt man schon seit Jahren nach Dudens Wörterbuch.

Für unsere Zeitschrift musste die Frage betreffend den Uebergang zu der neuen Orthographie ebenfalls in Betracht gezogen werden, um so mehr als unsere Druckerei den Wunsch geäussert hatte, wir möchten dieser Zeitströmung folgen und die neue Schreibweise auch zu der unsrigen machen. Es war dieser Wunsch gewiss kein unberechtigter, denn bisher hatte die Offizin von Zürcher & Furrer für jede der in derselben gedruckten Zeitschriften und Zeitungen eine besondere Orthographie, also so viel „Rechtschreibungen" als gedruckte Veröffentlichungen. Dass dies ein angenehmer und erbaulicher Zustand gewesen, wird wohl niemand behaupten wollen.

Nach einer Beratung mit den Vorständen der beiden grossen technischen Gesellschaften, denen unsere Zeitschrift als Organ dient, haben wir uns entschlossen, mit dem neu eröffneten, elften Jahrgang unserer Zeitschrift ebenfalls zur Orthograpie nach Duden überzugehen.

Wir thun dies hauptsächlich deshalb, weil wir der Ueberzeugung sind, es wäre fast nicht möglich, auf Jahre hinaus gegen den Strom zu schwimmen; denn schon in wenigen Jahren wird die Dudensche Schreibweise auch in der Schweiz allgemein angewandt sein und unsere Zeitschrift, wollte sie in ihrer Schreibart beharren, würde durch ihre altväterische Orthographie auffallen und später doch zum Uebertritt gezwungen werden.

Wir fühlen uns nun verpflichtet, unsern Lesern und Mitarbeitern einige der wesentlichsten Unterschiede der Dudenschen Orthographie, gegenüber der von uns eingehaltenen, vorzulegen.

Erstlich fällt bei Duden in allen deutschen Wörtern das „th" weg, mit Ausnahme folgender acht: Thal, Thaler, That (thun), Thon (thonig), Thor (thöricht), Thran (thranig), Thräne (thränen) und Thron (thronen) und ihren weiteren Ableitungen. Zweitens wird in den Wörtern mit der Endung „niss" das „ss" durch ein einfaches „s" ersetzt, endlich wird bei *einzelnen* zusammengesetzten Wörtern, bei welchen drei gleiche Konsonanten zusammentreffen, einer derselben weggelassen. Man wird somit schreiben: Tier, Teil, Tau, — Gefängnis, Kenntnis, Vermächtnis, — Dampfschiffahrt, Brennessel, Dritteil, dennoch etc. Noch ist zu bemerken, dass solche Substantiva, die allein oder in Verbindung mit anderen Wörtern ihre substantivische Funktion ganz oder teilweise eingebüsst haben, mit kleinen Anfangsbuchstaben geschrieben werden. Man wird somit schreiben: abends, anfangs, morgens, seitens, trotz, dank etc. anstatt: Heute 6 Uhr Abends, Dank der Gefälligkeit, Trotz der grossen Hitze etc. Ferner: im einzelnen, im grossen und ganzen, im wesentlichen, ohne weiteres, anstatt: im Einzelnen, im Grossen und Ganzen etc.; endlich: ich nehme teil, ich bin im stande, es ist mir angst, er ist daran schuld, es ist schade etc. anstatt: ich nehme Theil, ich bin im Stande etc. Es sind dies somit keine gewaltigen Aenderungen gegenüber der von uns beobachteten Schreibweise.

Die grössten Aenderungen fallen jedoch auf die *Orthographie der Fremdwörter*. Hier haben wir ein besonderes und, wie wir glauben, ein rationelles System verfolgt, das wir nun leider preisgeben müssen. Für uns war der *Ursprung* des Fremdwortes massgebend. Stammte dasselbe aus dem Griechischen, so behielten wir die Schreibweise dieser Sprache bei. Wir schrieben somit: Katarakt (nicht Cataract), Kategorie (nicht Categorie), Katheder (nicht Catheder), Kathete (nicht Cathete), Kathode (nicht Cathode); stammte das Fremdwort jedoch aus der lateinischen oder einer unserer modernen romanischen Sprachen, so lehnten wir uns an diese Schreibweise an. Wir schrieben somit: Canton (nicht Kanton), Credit (nicht Kredit), Cession (nicht Zession), Actie (nicht Akzie), December (nicht Dezember), Centrum (nicht Zentrum), reduciren, multipliciren, accumuliren (nicht reduziren, multipliziren, akkumuliren) u. s. w. — Bei Fremdwörtern, die derart in den deutschen Sprachgebrauch übergegangen sind, dass sie als *deutsche* Wörter betrachtet werden können, haben wir selbstverständlich die deutsche Schreibart beibehalten und beispielsweise geschrieben: Achse, Kanzel, Kalender, Punkt etc. etc.

Bei Duden ist nun eine so genaue Beobachtung der Etymologie nicht ersichtlich, sonst würde er kaum erlauben zu schreiben: Centaur (griech.), Cönobit (griech.), Consilium (lat.), Corona (lat.), Conto (ital.), Capriccio (ital.), Coupon (franz.), Couvert (franz.) und gleichzeitig verlangen, dass geschrieben werde: Kaikul (lat.), Kandidat (lat.), Kapital (lat.), Kapitol (lat.), Kapitell (ital.), Kantate (ital.), Kadenz (ital.), Kassa (ital.), Kanton (franz.), Kalander (franz.) etc. Es ist also hier ein gewisser Wirrwarr vorhanden, der höchstens dadurch erklärt werden kann, dass Duden die letztgenannten Wörter und eine grosse Zahl anderer als solche betrachtet, die in den deutschen Sprachgebrauch übergegangen sind und demgemäss geschrieben werden müssen.

Hat nun aber die deutsche Sprachfamilie diese lieblichen und wohlerzogenen Kinder altklassischen und romanischen Ursprungs zu sich aufgenommen, so ist auch zu erwarten, dass sie dieselben als *die ihrigen* betrachte. Es ist uns deshalb nicht recht verständlich, warum gegen dieselben, kaum haben sie sich eingebürgert, ein wilder und schonungsloser Ausrottungskampf eröffnet werden soll. Will man das thun, so betrachte man sie als Fremdlinge und lasse ihnen ihr fremdartiges Gewand, sonst wäre der Vorwurf berechtigt, man mache es wie weiland Vater Saturn.

Miscellanea.

Ueber Raumverhältnisse und Kosten einiger öffentlichen Gebäude. In der Rubrik: „Schulhäuser" der tabellarischen Zusammenstellung, die in letzter Nummer zu obengenanntem Artikel erschien, ist bedauerlicherweise die Ueberschrift der letzten Kolumne weggelassen worden, welche lautete: m^3 per Schüler. Wir haben nämlich in dieser letzten Kolumne die für Schulhäuser ausserordentlich wichtige Angabe, wie viel Kubikmeter Raum auf den einzelnen Schüler entfallen, aufgenommen und dafür, um Raum zu gewinnen, die Baukosten per Kubikmeter, die sich aus den Gesamtbaukosten und dem Gesamtrauminhalt abstrahieren lassen, geopfert. Da nun die Ueberschrift fehlt, so werden diese Zahlen als Baukosten in Fr. per Kubikmeter betrachtet, *was sie nicht darstellen.* Wir bitten um Entschuldigung und um nachträgliche Ausfüllung dieser Lücke. Die Baukosten pro m^3 bewegen sich in dieser Rubrik zwischen Fr. 19,80 (Bläsischule Basel) und Fr. 39,70 (Linth-Escher-Schulhaus Zürich). Ferner sind noch folgende Druckfehler zu berichtigen: Kath. Kirche Wyl, Baujahr: 1887/88 (anstatt 1887/81), Bausumme: Fr. 140000 (anstatt: Fr. 840000); Spalenschule Basel, Bausumme: Fr. 272330 (anstatt: Fr. 292330); Schulhaus Karthausstr. Riesbach: Kubus: 9393 m^3 (anstatt: 9693 m^3).

Litteratur.

Mit dem angetretenen Jahre wollen wir uns bestreben in erhöhtem Masse, als dies bis anhin geschehen ist, den neuesten Erscheinungen der technischen Fachlitteratur unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nicht dass wir uns verbindlich machen wollten, der Buchhändler-Reklame dienstbar zu werden und jedes uns eingesandte Werk mit lobenden und schönen Worten zu begrüssen, sondern, dass wir aus dem uns eingesandten Material dasjenige auswählen, was für den Leserkreis der Schweizerischen Bauzeitung besonders wichtig erscheint, und dieses in möglichst gedrängter und sachlicher Weise zur Besprechung bringen. Dass dabei die schweizerischen Veröffentlichungen den auswärtigen voranstehen sollen, liegt auf der Hand.

Bei der ungeheuren Ausdehnung, welche die zeitgenössische Fachlitteratur gewonnen hat und der grossen Fruchtbarkeit auf diesem Gebiet wird es uns, schon mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum, nicht möglich sein, jedes eingesandte Werk zu besprechen, abgesehen davon, dass es schwer halten würde, für jede Spezialität den hiefür passenden und kompetenten Beurteiler zu finden. Wir müssen uns deshalb darauf beschränken, bei einer Reihe von Veröffentlichungen bloss den Titel anzugeben und eventuell noch eine kurze Inhaltsangabe beizufügen. Es soll damit dem Einsender wenigstens der Empfang seiner Sendung angezeigt sein, wobei eine spätere einlässlichere Besprechung nicht ausgeschlossen bleiben soll.

Es sind bei uns in letzter Zeit nachfolgende litterarische Neuigkeiten eingelaufen:

Die Berechnung und Wirkungsweise elektrischer Gleichstrom-Maschinen. Praktisches Handbuch für Elektrotechniker und Maschinentechniker von J. Fischer-Hinnen, Ingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon. Zweite vermehrte Auflage mit 34 in den Text gedruckten Figuren und einer lithographischen Tafel. Verlag von Meyer & Zeller (Reimannsche Buchhandlung) in Zürich. 1892. Preis Fr. 5,50.

Schon die erste Auflage der angeführten Publikation hat uns gute Dienste geleistet. Sie brachte dem Konstrukteur wertvolles, der Praxis entnommenes Material, das in der bestehenden Fachlitteratur entweder gar nicht zu finden war oder mühevoll aus dickleibigen Bänden oder periodischen Zeitschriften zusammengesucht werden musste. Aus dem Büchlein ist nun durch gründliche Umarbeitung ein Buch von 170 Seiten geworden. Damit dasselbe auch für Maschinentechniker, die nicht speciell Elektriker sind, leichter verständlich werde, sind die allgemeinen Ableitungen etwas erweitert worden. Als neue Kapitel sind hinzugekommen: Regulierung von Generatoren und Motoren, Vergleichung der Drehrichtung, Theorie der Armaturreaktion, konstruktive Details, Beispiele aus der Praxis. Das Buch giebt die Resultate der Forschungen von Kapp, Thompson, Gebrüder Hopkinson u. A. in einer praktisch direkt verwendbaren Form und zeigt, wie Gleichstrom-Dynamos nun ebenso sicher für vorgeschriebene elektrische Verhältnisse berechnet werden können, wie Turbinen für gegebene Gefälle und Wassermengen oder Dampfmaschinen bei vorgeschriebener Arbeitsleistung. Wertvoll wird das Buch durch die praktische Behandlung des Stoffes und durch die der Praxis entnommenen Erfahrungsresultate. Für Letztere gebührt neben dem Verfasser auch der Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon unser Dank. Die Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche: Angenehmer grosser Druck und solides Papier. *J. J. R.*

Die Surrogate. Ihre Darstellung im Kleinen und deren fabrikmässige Erzeugung. Ein Handbuch der Herstellung der künstlichen Ersatzstoffe für den praktischen Gebrauch von Industriellen und Technikern von Dr. Theodor Koller. Mit 10 Abbildungen. Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M. 1893. Preis: broschiert Mk. 6. —, gebunden Mk. 7. —.

Das Werk ist bestimmt, genaue und in der Praxis durchführbare Anweisungen zur Herstellung von Ersatzstoffen darzubieten, wobei der Verwertung von Abfallstoffen besondere Rücksicht geschenkt wird. Für die Leser dieser Zeitschrift kommen namentlich in Betracht die Abteilungen I, II und III, welche von den Ersatzstoffen des Baugewerbes und der Kunstindustrie (Stein-, Holz-, Ziegel-, Metall-Surrogate, künstl. plastische Massen, Glas- und keramische Ersatzstoffe), ferner der Ueberzugs-Technik (Anstrichmassen- und Lackfabrikations-Surrogate) und endlich der mechanischen Technik (elektro-techn. Ersatzstoffe) handeln.

Zeitungskatalog Haasenstein & Vogler. Notizkalender für 1893. — Eine nach Form und Inhalt dem in unserer letzten Nummer besprochenen Mosseschen Kalender ähnliche Veröffentlichung.

Alt- und Neu-Zürich. Gedenkschrift zur Vereinigung der Stadt Zürich mit den Ausgemeinden 1. Januar 1893. Herausgegeben von E. Böschenstein. Selbstverlag des Verfassers. Zürich 1892. Preis Fr. 1. —. Mit zahlreichen, zum Teil hübschen und getreuen Abbildungen.

Nekrologie.

† **Carl Wenner.** Nach langer, schwerer Krankheit ist am 2. dies in Hottingen-Zürich Maschineningenieur Carl Wenner, Mitglied der G. e. P., im einundfünfzigsten Altersjahre gestorben.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour la Roumanie *un architecte en chef* pour la construction d'hôpitaux et *deux architectes adjoints.* La connaissance de la langue française est exigée. (876)

Auskunft erteilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
10. Jan. 1893	J. Haber, Schulpräsident	Heldsweil (Kt. Thurg)	Herstellung neuer Schulbänke in der Oberschule Göttighofen.
10. „	A. Renfer, Sekretär	Corgémont (Kt. Bern)	Herstellung eines neuen Käsekessels von 900 *l* Inhalt und eines kleineren Kessels für die Käsereigenossenschaft Corgémont.
15. „	Seminardirektion	Wettingen (Kt. Aargau)	Lieferung von etwa 2400 *m* gusseisernen Röhren nebst Formstücken für die neu zu erstellende Brunnenleitung ins Seminar Wettingen.
15. „	Vollmeier, Schulrat, zur „Traube"	Gähwyl (Kt. St. Gallen)	Bau einer Strasse von Gähwyl nach Selli. Länge 650 *m*.
15. „	Gemeindepräsident Steiner	Liesberg (Kt. Bern)	Maurer-, Zimmermanns- und Schreinerarbeiten zu einem Neubau.
15. „	Hächler, Gemeindeammann	Buchs (Kt. Aargau)	Lieferung von 60 Stück behauener Marksteine für die Gemeinde Buchs.
25. „	Kantonsingenieur im Rathause	Altorf (Kt. Uri)	Erd- und Felsarbeiten, Durchlässe, Stütz- und Futtermauern, Flussbauten, Chaussierung und Verschirmung einer Teilstrecke bei Spiringen für die Klausenstrasse. Länge 1250 *m*. Voranschlag 110,000 Fr.
30. „	Stohler, Gemeinderat	Birsfelden	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau in Birsfelden.
31. „	Wilh. Hanauer	Luzern	Lieferung von fünf Altartischen in Naturmarmor für die Pfarrkirche in Stans (Kt. Unterwalden).

Materialien für Eisenbahnen, Unternehmungen u. öffentliche Arbeiten.

Bergwerks- u. Hüttenprodukte.

FRITZ MARTI, WINTERTHUR.

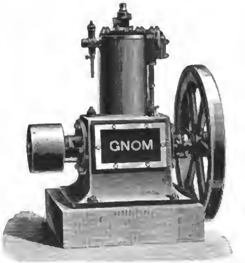
Neuester Gas- und Petroleum-Motor

GNOM

✚ Patent ✚

4454

der beste, billigste und einfachste Motor für die Kleinindustrie, die Landwirtschaft etc. Aeusserst einfache, solide und dauerhafte Konstruktion. — — Geringster Raumbedarf. — Vollständige und selbstthätige Schmierung. — Ununterbrochen sicherer und gefahrloser Betrieb. Geringster Gas- oder Petroleum-Verbrauch. Wenig bewegliche Teile und diese sind im Kurbelwellenkasten dicht verschlossen und vor Staub geschützt. Geringster Verbrauch an Schmiermaterial. Ruhiger, geräuschloser Gang.



Der **Gnom** kann, als Gasmotor, mit Leucht-, Wasser- oder Oelgas, als Petroleummotor, mitgewöhnlichem Lampenpetroleum betrieben werden und ist der Verbrauch an Gas 0,6–0,9 m^3, an gewöhnlichem Lampenpetroleum 0,4–0,6 *l* pro Stunde und Pferdekraft, je nach Grösse des Motors. Der Gnom eignet sich für alle erdenklichen gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecke, sowie zum Betriebe von Land- u. Wasserfahrzeugen, Feuerlöschspritzen etc. und wegen seines ruhigen und gleichmässigen Ganges auch ganz besonders zum Betriebe von Dynamomaschinen.

Prospekte gratis und franko. — Zahlreiche Ausweise stehen zur Verfügung.

FAHRBARE MOTORWAGEN

(Lokomobilen)

mit Petroleum-Motor „GNOM".

Die Wagen bestehen aus folgenden Teilen:

1) einem Gradir-Werk mit Ventilator zum immerwährenden Rückkühlen des Kühlwassers.

2) einem Reservoir aus verzinktem Eisenblech, bestimmt zur Aufnahme des für einen Tag ausreichenden Kühlwassers, welches

3) durch eine Pumpe immer umgepumpt wird.



4) einem Auspufftopf,

5) einem Oelfänger,

6) einem Kutscherbock,

7) einem Deichselgespann für 2 Pferde,

8) einem Radschuh,

9) einem auf dem Wagen montirten Petroleum-Motor „GNOM".

Fahrbare Holz-, Säge- u. Spaltmaschinen mit Petroleummotorbetrieb

zum Sägen und Spalten von Brennholz,
sowie für alle Sägearbeiten bei Bau- und Möbelschreinerei, Zimmergeschäfte, Küfer etc.

Prospekte und Kostenanschläge gratis und franko.

BAUERNMÜHLE

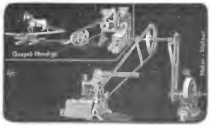
(System Aebi)

mit Fruchtputzerei-, Schäl-, Mahl-, Walzen-, Schrot- und Sortierapparat.

8 Medaillen u. 8 Diplome von in- u. ausländischen Ausstellungen.

Denkbar nützlichste, einfachste und billigste Maschine für Gutsbesitzer, Landwirte, landwirtschaftl. Genossenschaften, Institute etc. Zum Betrieb mit Göpel, Dampf-, Gas- oder Petroleum-Motoren.

Grosse Leistungsfähigkeit, Solidität, einfachste Handhabung.



Zahlreiche Zeugnisse von Privaten und Behörden zu Diensten.

Bisheriger Absatz nach den verschiedenen Ländern ca. 250 Stück.

Einzige Maschine, die den Landwirt in den Stand setzt, sein Getreide selbst nutzbringend und ohne irgend welchen Verlust zu verarbeiten. Die Mühle eignet sich auch vorzüglich zum Schroten und Enthülsen von Mais und allen anderen Hülsenfrüchten.

Von der indischen Regierung (India Office, London) angenommen und angekauft.

Prospekte und Kostenanschläge gratis und franko.

FRITZ MARTI, WINTERTHHUR.

...ck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Haupt-Fassade.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster* & *Heene* in St. Gallen, ausgeführt von Arch. *J. Bartcky* & *C. Vent.*

Bd XXI. Revue polytechnique № 2.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von **RUDOLF MOSSE** in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ

des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 14. Januar 1893. № 2.

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Von Ingenieur *W. Wyssling.*

II.

Die Hochdruckturbinen sind (ebenso wie die Niederdruckturbinen und die Transmissionsteile) aus den Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie. in Zürich hervorgegangen. Sie besitzen automatische Regulatoren, welche durch Umsteuerung eines kleinen Quantums Druckwasser einen Kolben in entsprechende Bewegung versetzen, welcher seinerseits eine Zunge verstellt und dadurch die Einlaufsöffnung passend modifiziert. Ihr Nutzeffekt soll bei Vollbelastung 75% betragen, der der Niederdruckturbinen ebenfalls. Die Hochdruckturbinen erhalten ihr Wasser durch eine gusseiserne Leitung von 450 *mm* Lichtweite aus dem oben erwähnten Triebwasserreservoir, einem offenen Weiher von 7000 m^3 Inhalt, mit 155 *m* effektivem Druck. Dieser Weiher bestund für einige kleinere Turbinen schon vor Errichtung des Elektricitätswerks. Er soll nun z. Tl. Accumulatoren ersetzen: Im Frühling und Herbst kommt es während längerer Zeit vor, dass die Limmat während der 24 Stunden des Tags noch mehr Pferdekraftstunden liefern könnte, als in dieser Zeit Pumpwerk und Elektricitätswerk zusammen brauchen, dagegen nicht genügend Pferdekräfte für die Zeit des maximalen Lichtkonsums. Alsdann kann am frühen Morgen und über Tag überschüssige Kraft dazu verwendet werden, Wasser in den Weiher zu pumpen; zur Zeit des Maximalbedarfs hilft dieses Wasser sodann, in der Hochdruckturbine verwendet, der direkten Wasserkraft nach. Es kann so das Maximum der momentanen Leistung steigern.

Zur Ausnutzung der verschiedenen Betriebskombinationen dienen die mehrerwähnten Riegelkuppelungen. Sie unterscheiden sich von gewöhnlichen Klauenkuppelungen dadurch, dass auf jedem der 2 Wellenenden 2 genau gleiche grosse Scheiben mit (5) grossen „Zähnen" und ebensoviel genau gleich grossen Lücken mit scharfen, radialen Flächen *fest* angebracht sind, während in den Lücken der einen Scheibe, und durch deren Zähne geführt (*nicht* durch eine Feder auf der Welle) der Glutscher (Riegel) gleitet, bestehend aus genau dort einpassenden axialen Fortsätzen einer Scheibe; diese Fortsätze treten beim Kuppeln in die Lücken der Scheibe am andern Wellenteile ein. Auf diese Weise geschieht die Führung des Glutschers und die Uebertragung der Kraft auf einer grossen Fläche nahe am äusseren Umfange. Die Teile bleiben daher viel genauer passend, als bei einer gewöhnlichen Klauenkuppelung, bei welcher der bewegliche Teil längs der Feder verschiebbar ist, daher dort sich gewöhnlich rasch ausschlägt. Infolge der genauen Fünfteilung dieser Kuppelungen hat diese Anordnung auch (bei den 30 = 6 . 5 Polen der Wechselstromdynamos) ermöglicht, die Wechselstromdynamos ohne weiteres durch mechanische Kuppelung in elektrische Phasen-Koïncidenz zu bringen, so dass für die Parallelschaltung dieser Wechselstrommaschinen keine Phasenindikatoren verwendet sind. In der Figur 3 (Ansicht von der Gallerie aus) ist die Konstruktion dieser Kuppelungen ersichtlich; die grosse links zwischen W_1 und W_2 ist ausgekehrt, diejenige rechts von W_2 ist eingekehrt; ebenso sind dort die ganz gleich gebauten Kuppelungen bei den Erregerdynamos (ausgekehrt) sichtbar.

Da die Centrale kontinuirlichen Betrieb hat, müssen die Kuppelungen alle während des Ganges der Maschinen ausgeführt werden können. Die eigenartige Anordnung, zufolge welcher jeder Teil von 2 Seiten aus angetrieben werden kann, ermöglicht dies nun auch für diese Riegelkuppelungen. Soll z. B. die Hochdruckturbine beigeschaltet werden, so wird sie zuerst für sich auf fast genau die gleiche Tourenzahl gebracht wie der bereits in Bewegung befindliche Teil. Tachometer an jedem Teil zeigen dies an. Alsdann kann, da die relative Geschwindigkeit der 2 Kuppelungsteile sehr gering ist, ein probierendes Anpressen des Glutschers an die Scheibe der andern Hälfte stattfinden, in welche die Riegel dann nach kurzer Zeit und zwar bei einiger Uebung des Manipulierenden ohne Schlag und Geräusch eintreten und rasch vollends eingeschoben werden können. Soll etwa nun eine zweite Dynamo in Bewegung gesetzt werden, so wird diese zunächst ruhend an den ruhenden Motorteil gekuppelt, mit diesem anlaufen gelassen auf richtige Tourenzahl und dann an die bereits laufende Dynamo gekuppelt, worauf der überflüssige Motorteil wieder ausgekehrt wird. Wir haben uns bei diesen Verhältnissen etwas länger aufgehalten, weil sie unseres Wissens in dieser Kombination bis jetzt nirgends sich vorfinden. Die Zusammenstellung des Ganzen zeigt namentlich auch die persp. Ansicht Fig. 2, welche im Vordergrunde das Stirnrad am untern Ende der Welle *w w* sowie die Wechselstromdynamo W_2, im Hintergrunde die übrigen Maschinen zeigt.

In Fig. 3 sind dagegen die Maschinen von der Seite der kleinen 400-Tourenwelle mit den Erregermaschinen aus sichtbar.

Die Wechselstromdynamos stammen, wie überhaupt der ganze elektrische Teil, auch derjenige in der Stadt, aus der Maschinenfabrik Oerlikon. Sie sind nach dem von dieser Fabrik allgemein angewandten System Kapp gebaut. Die rotierende Armatur, welche die Hochspannungsspulen trägt, ähnelt dem Schuckertschen Flachring (mit Weglassung des Kollektors). Figur 4 zeigt diesen Ring mit Welle allein während des Baus. Die Isolierung der Bewickelung vom Körper der Maschine ist eine sehr sorgfältige: Der Draht liegt überall mit Glimmer und Pressspanunterlage auf einer Holzbewehrung des Ringkerns, die ganzen Spulen liegen seitlich in Spezialstücken aus Ebonit. Der Kern des Rings ist in einen Stern aus Bronze gefasst, welcher seinerseits unter solider Zwischenlage von Isolirmaterial zwischen zwei Gussscheiben gepresst ist. Erst diese Gussscheiben sind alsdann auf der Welle festgekeilt. Der Eisenkern des Rings ist durch sehr straffe Aufwickelung eines relativ schmalen Eisenblechbands mit Papierzwischenlage auf einer Spezialbank hergestellt. Die Bewickelung selbst besteht aus hochkant gestelltem Flachdraht. Dieselbe ist durch Vorsprünge aus mehrfach verleimtem Holz und durch Ebonitplatten am Platze gehalten. Die Verbindungen von Spuhle zu Spuhle sind ganz in Spezialstücke aus Hartgummi gelagert. Anfang und Ende der Bewickelung führen ebenso durch die oben genannten Gussscheiben nach den zwei Seiten des Rings, sodass auf jeder Seite je ein Schleifring für einen der Pole sich befindet. Das Magnetfeld wird durch 2 . 30 abwechselnd polare, cylindrische Kerne aus Schmiedeisen gebildet, die mit abhebbaren Drahtbobinen bewickelt und zu beiden Seiten der Armatur auf ringförmigen Gussplatten aufgeschraubt sind. Diese Ringe sind zweiteilig und hängen mittels angegossener Supports in der Grundplatte der Maschine, lassen sich aber jeder als Ganzes auf Schlitten in axialer Richtung nach den Lagern hin verschieben, sodass der Armaturring für Revisionen frei und überall zugänglich wird. Fig. 5 zeigt die Maschine en face in der Richtung der Trennungsfläche der beiden Hälften betrachtet.

Diese Maschinen haben einen äussern Ringdurchmesser vom 2,60 *m* und leisten bei 200 Touren (6000 Polwechsel per Minute) 1800 bis 2000 Volt und normal bis 100 Ampères; ihr kommerzieller (totaler) Nutzeffekt soll bei voller Leistung 88% und bei halber Leistung noch 75% betragen. Zur Erregung ihrer Magnete verbrauchen sie thatsächlich 2 bis 2½% ihrer maximalen äusseren Leistung. Sie machen relativ wenig Geräusch gegenüber andern bekannten Wechselstrommaschinen.

Als Erreger sind 2 der bekannten zweipoligen Oerlikon-Gleichstrom-Dynamos nach dem Manchestertyp mit Ringarmatur aufgestellt. Siehe Fig. 7. Sie leisten jede bei 400 Touren 100 Volt und 200 Ampères mit 86% kommerziellem (totalem) Nutzeffekt, der bei halber Leistung noch 73% betragen soll. Eine einzige genügt daher als Erreger nicht nur für die jetzigen 2, sondern wird auch später für alle 4 Wechselstrommaschinen genügen; die zweite Gleichstromdynamo steht daher nur als Reserve.

Von den Wechselstromdynamos wie von den Erregern führen Kabel mit doppeltem Bleimantel in Cementrinnen und zwei Primärsicherungen *p*, welche ebenfalls unter Glaskasten sich befinden, (jedoch auch während des Betriebs ersetzt werden können) nach zwei Sammelschienen des Hochspannungsstroms, die sich gleich wie alle nicht unumgänglich auf der Vorderseite nötigen Apparate *hinter* der Marmorwand befinden. In die eine Sammelschiene ist eingeschaltet das Ampèremeter *A W* (oben), welches den gesamten Strom misst, und ebenso der Kompensator *C*, von dem weiter unten die Rede sein soll. Erst nach Passieren dieser zwei Apparate gelangt der Strom von den Sammelschienen in die nach der Stadt führenden konzentrischen Kabel. Es

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

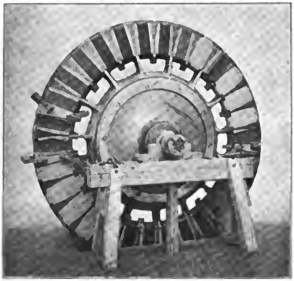
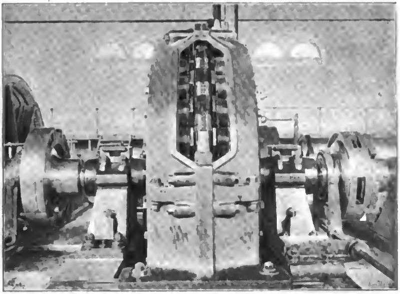
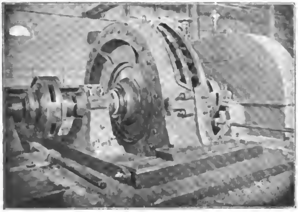


Fig. 4. **Armaturring einer Wechselstrom-Maschine in Arbeit.**



Kuppelung *r* (eingekehrt). Fig. 5. **Wechselstrom-Maschine** *W"*. Kuppelung *r* (ausgekehrt).



Kuppelung *r* (ausgekehrt). Fig. 6. **Wechselstrom-Maschine** *W'*. Hochdruckturbine *H'*.

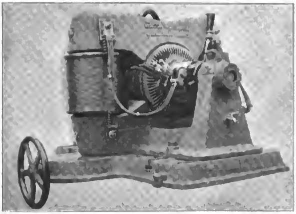


Fig. 7. **Erreger-Gleichstrom-Dynamo** (Typus).

im Boden des Maschinenhauses nach dem Schaltbrett, dessen Platz in der Grundrisszeichnung ersichtlich ist.

Eine Ansicht des *Schaltbretts* zeigt Fig. 8. Es besteht aus einer grossen, in starkem Eisengestell gefassten Tafel aus Marmor, welche etwa 1 *m* von der Wand absteht. Das Ganze ist mit Holzverkleidung und abgeschlossenen Seitenwänden versehen, durch deren eine eine Thüre in den Raum hinter der Marmortafel führt. Die schematische Anordnung und die Bedeutung der Apparate ist folgende:

Von jeder Wechselstromdynamo führt ein konzentrisches Kabel zunächst zu je einem doppelpoligen Schalter; diese sind in der Figur S_I S_{II} S_{III} S_{IV}; sie sind in viereckigen Glaskasten verschlossen, aus denen nur die Ebonitgriffe ragen. Von hier führen die Verbindungen über je ein Ampèremeter für jede Dynamo [AW_I AW_{II} AW_{III} AW_{IV}] sind deren sechs parallel geschaltete projektirt, und drei gegenwärtig verlegt, damit bei allfälligen Fehlern an einem Kabel doch mit den übrigen betrieben werden kann, wenn auch mit etwas grösserem Verlust. Jedes Kabel ist hier wieder doppelpolig gesichert (*p*).

Der Erreger-Gleichstrom passiert, von den Dynamos 1 und 2 in Kabeln zum Schaltbrett kommend, je einen Ausschalter (s_1 und s_2), sowie ein Ampèremeter (AG_1 und AG_2) für jede Dynamo, um von dort die rückwärts befindlichen Sammelschienen für Gleichstrom zu erreichen. Von diesen gelangt er durch je ein Ampèremeter (AG_I AG_{II} AG_{III} AG_{IV}), einen Schalter ($s_{I\,II\,III\,IV}$) und einen regulierbaren Widerstand — Handregulatoren H_I H_{II} H_{III} H_{IV} — nach den Magnetwickelungen der vier Wechselstrommaschinen.

Die Regulierung der Erregung und damit der Hoch-

vorliegt, ist, um dem Zugang zur Börse einen öffentlichen Charakter zu verleihen, in monumentaler Säulenarchitektur mit bekrönenden Figurengruppen gehalten, und durch einen hohen Dachaufbau abgeschlossen. Die in Bogenform abgerundete Ecke der Hauptfassade mit der Fassade von der Multergasse von zwei Risaliten eingefasst, lässt die Lage des Sitzungssaales als Hauptmotiv im Bankgeschoss leicht erkennen und ist mit einer Figurengruppe bekrönt.

Der schon erwähnte Eingang zur Bank an der Multergasse ist durch einen Erker noch besonders hervorgehoben.



Photogr. v. H. Scherrer in St. Gallen. Autotypie v. C. Angerer & Göschl in Wien.

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen ausgeführt von Arch. *Bartcky* und *C. Vent.*

Fassade an der Multergasse.

Beim innern Ausbau des Hauses sind überall die besten Baustoffe verwendet, jedoch absichtlich in einfachen Formen gehalten. Dem schlichten Vestibül des Bankeinganges schliesst sich in entsprechender Weise der Aufgang zum Schalterraum an. (Schluss folgt.)

Konkurrenzen.

Kantonsschule und Gewerbemuseum in Aarau. (Bd. XX, S. 48, 78, 156, 161.) Das Gutachten des Preisgerichtes über diesen Wettbewerb lautet wie folgt:

An den h. Regierungsrat des Kantons Aargau!

Die Jury, welche Sie mit der Beurteilung der Konkurrenzprojekte für ein Museums- und Kantonsschulgebäude betraut haben, hat sich Freitag den 9. Dezember 1892 in Aarau eingefunden und an diesem und dem folgenden Tag die im Grossratssaal günstig aufgehängten Projekte einer sorgfältigen Prüfung unterzogen.

Eingegangen waren 22 Projekte*) mit folgenden Motti:

1. Halbmond im blauen Feld.
2. „Arbeit“ (1).
3. „Habsburg“.
4. Blaue Scheibe in einem Kreis.
5. „Si Diis placet“.
6. „Aarau“.
7. Punkt im Kreis.
8. „Vindonissa“.
9. „Aus Kalksteinen“.
10. „30. November 1892“.
11. „Aare“.
12. Roter Kreis in schwarzem Kreis.
13. „Juventuti“.
14. Gold. Stern in brauner Scheibe.
15. Dreieck.
16. „Muri“.
17. „Bözberg“.
18. „Arbeit“ (2).
19. „Am Aarestrand“.
20. „C moll Symphonie“.
21. „Fert“.
22. Hexagramm.

*) Nachträglich ist noch ein weiteres Projekt mit dem Motto: „Pestalozzi“ eingegangen, welches aber als verspätet nicht mehr berücksichtigt werden konnte.

Schon die oberflächliche Besichtigung liess erkennen, dass die Lösung der gestellten Aufgabe in jedem Projekt auf andere Weise versucht worden ist, indem sowohl in der Gesamtdisposition der Gebäude auf dem gegebenen Areal, wie auch in der innern Einteilung der Räume die verschiedensten, weitest auseinander gehenden Ideen sich geltend machten.

Zunächst fiel auf, dass einige Entwürfe die bestehende Villa, deren Räume programmgemäss in die Ausstellungslokalitäten hätten einbezogen werden sollen, — einfach rasiert haben.

Diese Projekte (Nr. 2 und 8) wurden zunächst eliminiert. Die übrigen 20 Entwürfe zeigen folgende Kombinationen: Entweder wurde der Neubau des Museums ganz freistehend vor die bestehende Villa vorgestellt, oder hinter dieselbe disponiert, so dass die Villa fast intakt und isoliert stehen blieb — oder die Villa bildet den Kern, um den die übrigen Museumsräumlichkeiten mehr oder weniger regelmässig oder symmetrisch sich gruppierten, wobei kleinere, nicht zu beanstandende Umbauten in der Villa sich als notwendig erwiesen.

Die beiden ersten Anordnungen — ganz freistehende Neubauten, vor oder hinter der Villa, konnten schon durch diese allgemeine Disposition nicht befriedigen, weil entweder der Neubau der Strasse zu nahe gerückt und ein grosser Teil des Parkes in Anspruch genommen, oder von jener zu weit in den Hintergrund des Parkes gedrängt wurde — in beiden Fällen der Zusammenhang mit den Räumlichkeiten der Villa in ungenügender Weise hergestellt war. Auch konnte bei diesen Lösungen kein glückliches Ensemble mit der Kantonsschule gefunden werden.

Die Jury konnte nicht umhin, alle diese Entwürfe mit der isoliert stehenden Villa als schon in der Hauptdisposition verfehlt, in den ersten Rundgängen auszuschliessen, um so eher, als sie bei näherer Besichtigung auch bezüglich der innern Disposition oder architektonischen Ausarbeitung nicht befriedigen konnten.

Die andere Gruppe der Entwürfe, in welchen die Villa als Kern des Museumsgebäudes erscheint, zeigte entweder eine mehr regelmässig-symmetrische Anordnung oder eine unsymmetrisch-malerische Gruppierung.

In einigen dieser Lösungen wurde jedoch dem Museumsgebäude eine viel zu monumentale Behandlung zu Teil, wie sie etwa einem Museum für bildende Künste eigen ist, mit grossartig angelegten Vestibül- und Treppenanlagen.

Auch diese Anordnung schien der Jury nicht die richtige zu sein; im Hinblick auf den vorhandenen prachtvollen Park, der als Bauareal gegeben war, — auf die Mannigfaltigkeit der im Museum untergebrachten Sammlungen und auf den Anschluss an ein bereits vorhandenes, in englisch-gotischem Stil erbautes Gebäude musste die Jury der freien, malerisch unregelmässigen Nebeneinanderstellung verschiedener Gebäulichkeiten für das Museum den Vorzug geben und es erwies sich auch eine solche Anordnung als die günstigste in Bezug auf den erforderlichen Zusammenhang der Interieurs. In letzterer Beziehung fiel auf, dass der Aufstellung der Glasscheiben aus Muri, den Perlen der Altertumssammlung, vielfach nicht das richtige Verständnis und die wünschenswerte Pietät entgegengebracht worden ist.

Der Kantonsschule selbst wurde auch die verschiedenartigste Grundform gegeben; wenn auch im allgemeinen das langgestreckte, mit der Strasse parallel liegende Oblong vorherrschte, so fanden sich doch auch eigentümliche, dem nördlichen stumpfen Winkel des Bauplatzes sich anschmiegende Lösungen, in denen zwei Flügel ebenfalls in stumpfem Winkel sich mit dem in der Ecke liegenden Mittelbau vereinigten, die sich aber nicht vorteilhaft erwiesen.

Alle diese Erwägungen, die beim Vergleichen der vorliegenden Projekte sich der Jury aufdrängten, führten dazu, nach und nach alle Projekte auszuschliessen bis auf Nr. 7, 12, 15 und 19, auf die wir nun noch näher eintreten müssen.

Nr. 7. In diesem Projekt legt sich das Museumsgebäude links westlich an die Villa, mit ihr einen kleinen Hof hufeisenförmig umschliessend. Der einzige öffentliche Eingang in das Gebäude führt durch diesen Hof zu einem in der hintern westlichen Ecke liegenden, diagonal gestellten Turm, hinter welchem die ebenfalls diagonal liegende Treppe die verschiedenen Sammlungen trennt. Der Zusammenhang der Räume unter sich und mit der Stiege ist ein vorzüglicher und das ganze Arrangement äusserst kompendiös.

Die Glasscheiben von Muri sind im Parterre und zwei Seiten des Hofes angebracht, teils in der antiquarischen, teils in der gewerblichen Sammlung. Diese Aufstellung bildet einen Mangel des Projektes, dem leicht durch Unterbringung sämtlicher Scheiben in einem Annex des Antiquariums abgeholfen werden kann. Die ganze äussere Erscheinung ist von hohem malerischen Reiz und verleiht dem Projekt den Stempel einer wirklich künstlerisch hoch stehenden Arbeit. Die bestehende Villa ist im Aeussern in den Fensterformen etwas modifiziert; die Jury glaubt, dass man hierin nicht so weit zu gehen braucht, um sie in völligen Einklang mit dem projektierten Neubau zu bringen. Der Grundriss der Schule ist fast tadellos, das Aeussere könnte durch Vereinfachung des Mittelbaues noch gewinnen. Die Anordnung der beiden Gebäude ist unter allen Projekten die günstigste; die Fassaden liegen in einer Flucht und so weit zurück, dass der grösste Teil des Parks erhalten werden kann.

Nr. 12. Die Museumsgebäude sind als zwei symmetrische, parallelliegende rechts und links vor die Villa vorspringende Flügel projektiert, so dass die drei Bauten einen Hof umschliessen mit der Villa im Hintergrund. Vorne ist der Hof abgeschlossen durch eine Halle von doppelter Korridor-Breite, die zur Aufstellung der Glasscheiben dient. Diese Anordnung schien der Jury auch nicht empfehlenswert. Es scheint nicht zweckmässig, den kostbarsten Inhalt der Sammlung schon in der Eingangshalle, wo nicht nur die Besucher des Museums, sondern auch alle Gewerbeschüler passieren, aufzustellen. Die beiden Flügel stehen mit der Villa in allen Etagen in Verbindung, doch ist die Verbindung der Räumlichkeiten unter sich nicht tadellos, z. B. sind Kupferstich- und Handzeichnungssaal nur durch die Oberlichtsäle zugänglich. Der Vorsprung der Flügel nach rückwärts bildet neben der Villa höchst ungünstige Winkel, die den wichtigsten Sälen der Villa das Licht rauben. Die Schule wäre annehmbar, aber ihre Lage zum Museum ist nicht befriedigend. Der schwächste Punkt dieses Projektes liegt in der nüchternen äussern Erscheinung mit dem unschönen Arrangement der Spitzbogenarchitektur der Eingangshalle.

Nr. 15. Die allgemeine Disposition dieses Projektes hat Verwandtschaft mit dem vorgenannten, auch hier zwei parallel stehende, aber nicht übereinstimmend behandelte Flügel rechts und links eines vorne offenen Hofes vor der Villa. Diese Flügel sind durch einen, an die Front der Villa sich anlehnenden Korridor im Hintergrund des Hofes im Erdgeschoss verbunden; leider fehlt diese Verbindung in den obern Geschossen, so dass zusammengehörende Räumlichkeiten dadurch vollständig getrennt sind. Auch würde die obere Isolierung der doch nahe liegenden Gebäude in Natur nicht günstig wirken. Auch hier ist der Aufstellung der Murischeiben nicht die entsprechende Sorgfalt gewidmet. Von grossem Reiz ist die äussere architektonische Behandlung.

Der Grundriss der Schule ist gut, bis auf die nach der Tiefe, nach Norden vorspringende Aula, die sich aber ohne weiteres nach der Breite an den Korridor anlegen lässt.

Nr. 19. Hier sind die Neubauten in einem weiter gestreckten Hufeisen an die bestehende Villa angebaut, so dass diese den Mittelpunkt des ziemlich offenen und grossen Hofraumes bildet. Die Anlage ist deswegen eine ausgedehntere, weil die sämtlichen Sammlungen nur in zwei Etagen untergebracht sind, statt in drei, wie in den andern Projekten. Jede Sammlung hat ihr besonderes Gebäude, ihren besondern Eingang, was indessen wegen der Kontrolle durchaus nicht zu empfehlen ist. Die unmittelbar an die Villa anstossenden Säle bilden einen einfachen Trakt, ohne seitlichen Gang, so dass die Kommunikation zu wünschen übrig lässt. Geradezu ideal ist die Anordnung der Murischeiben in einem besondern, an die Altertumssammlung anstossenden Kreuzgang. Auch hier enthält die Architektur sehr hübsche malerische Motive in reizvoller Darstellung. Der Grundriss der Schule ist aber ganz unbefriedigend mit dem nach vorne, nach Südosten gekehrten offenen Hof, an dem nur Korridore, Aborte und Stiegen angebracht sind.

Nach eingehender Abwägung aller Vorzüge und Mängel dieser in letzter Wahl gebliebenen Projekte einigte sich die Jury auf folgende Vorschläge:

Ein	I. Preis auf Projekt Nr.	7	zu Fr. 2800
„	II. „ „ „ „	19	„ „ 2200
„	III. „ „ „ „	15	„ „ 1000

Die Eröffnung der Couverts durch den Herrn Landammann des Kantons Aargau ergab folgende Autoren der genannten Projekte:

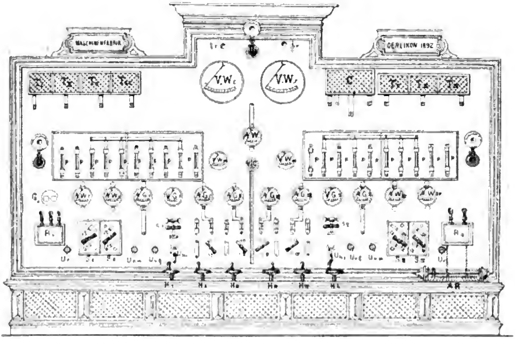
Nr. 7. [illegible]: Herrn Karl Moser, Karlsruhe.
„ 19. „Am Aarestrand“: Herrn R. Kuder, Zürich.
„ 15. [illegible]: Herrn Karl Moser, Karlsruhe.

Indem die unterzeichnete Jury sich hiemit ihrer Aufgabe erledigt hat glaubt sie, sich noch erlauben zu dürfen, einer hohen Regierung des Kantons Aargau und dem Stadtrat von Aarau zu empfehlen, dass, mit Rücksicht auf die gelungene Lösung im erstprämiierten Entwurfe, der

spannung geht nunmehr folgendermassen vor sich: Es arbeitet je gleichzeitig nur *eine* Gleichstrommaschine auf die Magnete aller stromgebenden Wechselstrommaschinen, z. B. G_1. Die andere ist dann durch s_2 von den Sammelschienen abgeschaltet. Eine Nebenschliessung des erzeugten Gleichstroms geht von den Sammelschienen desselben durch die in Serie geschalteten variablen Widerstände des automatischen Regulators AR und des zur betr. Maschine gehörigen Handregulators (in unserm Falle H_1). Es kann so sowohl durch H_1 als durch den Widerstand des Automaten AR die Erregung der Gleichstrommaschine und damit die Spannung des Gleichstroms, welche beim Voltmeter VG_1 (bezw. VG_2) abgelesen wird, geändert werden; dies reguliert alsdann *gleichzeitig* die eventuell nach allen vier Dynamos $W_{I\,II\,III\,IV}$ durch $H_{I\,II\,III\,IV}$ gehenden Erregerströme, und letztern. Durch Einklinken ihres Erregungsschalters (z. B. für die Maschine W_{II} des Schalters s_{II}) erhalten nun ihre Magnete Strom; sie erregt sich und ihr Hauptschalter S (hier S_2) ist unter Spannung. Von diesen Schaltern gehen Leitungen bezüglich nach den Transformatoren $T_I\ T_{II}\ T_{III}\ T_{IV}$ und von dort zu kleinen Umschaltern U_{vw} mittels welcher die Sekundärwickelung jedes dieser Transformatoren auf jedes der zwei Voltmeter VW_m geschaltet werden kann. In unserm Fall würde man mittels U_{vw} den Transformator T_{II} auf eines der VW_m stellen, um dort die (auf $^1/_{10}$ reduzierte) Spannung der zuzuschaltenden Maschine abzulesen. Durch Modifizieren des Erregerstroms, der nach W_{II} geht, vermittels des Handregulators H_{II}, wird nun diese Spannung — ohne dass dadurch an der Erregung und Spannung der bereits laufenden Dynamos etwas geändert wird — so reguliert, dass

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Fig. 8. Schaltbrett.



Legende: $T_I\ T_{II}\ T_{III}\ T_{IV}$ Mess-Transformatoren der 4 Wechselstromdynamos, l_s Signallampen, T_r u. T_{vc} Mess-Transformatoren für die Rückleitung bzw. das Cardew-Voltmeter, T_c Mess-Transformator zum Kompensator C, VW_c und VW_r Wechselstrom-Voltmeter für Netzspannung, am Kompensator bzw. an der Rückleitung, U_r Umschalter dafür, AW Ampèremeter für den gesamten Wechselstrom, VC Cardew-Voltmeter an den Sammelschienen, VW_m Voltmeter für die Wechselstrommaschinen, U_{vw} Umschalter dazu, $p\,p\,p\ldots$ Primärleitungs-Sicherungen der Dynamos und Stadtkabel, $AW_I\ AW_{II}\ AW_{III}\ AW_{IV}$ Ampèremeter der Wechselstromdynamos I II III IV, $AG_1\ AG_2$ Ampèremeter der Gleichstrom-Dynamos 1 u. 2, $VG_1\ VG_2$ Voltmeter derselben, U_{vg} Umschalter hiezu, $AG_I\ AG_{II}\ AG_{III}\ AG_{IV}$ Ampèremeter für den Erregerstrom der Wechselstromdynamos I II III IV, G_r Glockensignal für Spannung, $R_s\ R_a$ Relais für die Signale und für den automatischen Regulator, $S_I\ S_{II}\ S_{III}\ S_{IV}$ Schalter für die Wechselstromdynamos I II III IV, $s_1\ s_2$ Schalter für die Gleichstrom-Erreger-Dynamos 1 u. 2, $s_I\ s_{II}\ s_{III}\ s_{IV}$ Schalter für die Erregerströme der Wechselstromdynamos I II III IV (mit Sicherungen darüber), AR Automatischer Spannungsregulator, U_r Umschalter für die Spannungsregulierung, $H_1\ H_2$ Handregulatoren im Nebenschluss der Erregerdynamos G_1 u. G_2, $H_I\ H_{II}\ H_{III}\ H_{IV}$ Handregulatoren im Erregerstrom der Wechselstrom-Dynamos I II III IV.

damit die Spannung aller Maschinen und des gesammten Wechselstroms. Für den Fall, dass der Automat-Regulator AR versagen sollte, ist je ein Umschalter U_{h1} bezw. U_{h2} angebracht, vermittels welchem während des Betriebs AR vor H_1 bezw. H_2 kurz geschlossen wird, sodass alsdann die Regulierung noch von Hand allein vermittels H_1 bezw. H_2 besorgt werden kann. Die Handregulatoren H_{I-IV} im Erregerstrom jeder Wechselstromdynamo dienen sonach nur zum Ausgleich der Spannungen dieser Maschinen unter sich, und damit der Belastungen derselben, *innerhalb* und *während* der Regulierung der Gesamtspannung durch H_1 und AR. Die Regulatoren H_{I-IV} treten also namentlich in Funktion bei der *Parallelschaltung* der Wechselstrommaschinen. Dieselbe vollzieht sich hier sehr einfach: Soll eine weitere Maschine in Dienst treten, so wird sie zunächst in weiter oben beschriebener Weise mechanisch gekuppelt mit den bereits in Betrieb befindlichen. Dadurch befindet sie sich schon in dauernder elektrischer Phasen-Koïncidenz mit den sie um weniges höher ist, als die der bereits laufenden Maschinen. Diese Spannung kann dabei z. B. durch geeignete Schaltung des zweiten U_{vw} am zweiten VW_m abgelesen werden. Alsdann wird der Schalter S_{II} eingeklinkt, wodurch W_{II} auf die Sammelschienen arbeitet und damit den schon im Betrieb befindlichen Maschinen parallel geschaltet ist. Die zugeschaltete Maschine übernimmt sofort den ihr zukommenden Teil der Last, der eventuell durch Regulierung an H_{II} auf einen beliebig hohen oder niedrigen Betrag gebracht werden kann. Die Einschaltung der Maschinen vollzieht sich in dieser einfachen Weise, d. h. ohne dass einer der sonst üblichen Belastungsrheostate angewendet wäre, thatsächlich ohne dass sie an der Sekundärspannung (im Licht) bemerkt wird. Mit demselben Erfolg geschieht die *Ausschaltung* einer der Maschinen durch einfaches Ausklinken ihres Schalters S, ohne irgendwelche nachteilige Wirkung. (Forts. folgt.)

Der Neubau der Schweizerischen Unionbank in St. Gallen.

II.

Was nun speziell noch die Konstruktion des Tresors anbetrifft, so gewährt derselbe an sich schon eine gewisse Sicherheit durch seine Lage im Innern des Baues, die ihn von allen Aussenmauern trennt. Es ist aber auch nichts versäumt worden, um denselben durch weitere Mittel unantastbar zu machen, indem er in seiner ganzen Fläche auf eine 1 *m* dicke Betonplatte fundiert wurde. Diese Platte wurde ausserdem kreuzweise mit einer Lage 10 *cm* hoher I-Schienen überdeckt, so dass keine Oeffnung grösser als 20 *cm* ist, dass also kein Mensch hindurchkriechen kann. Der ganze Schienenrost ist wieder mit Beton ausgegossen und darauf ist nochmals eine Schicht von 30 *cm* gelegt, so dass die ganze Fussbodendicke zur Sicherung gegen Anbohren von unten 1,50 *m* beträgt. — Die Mauern sind durch den Keller und das Erdgeschoss $2^1/_2$ Stein, und durch das Bankgeschoss 2 Stein stark in hartgebrannten Ziegeln, sogenannten Klinkern und Cement gemauert. Ausserdem liegt in jeder innern Stossfuge längs der Mauer eine Stahlschiene von 65 *mm* Höhe und 8 *mm* Dicke. Es befinden sich somit in jeder Schicht im Keller- und Erdgeschoss ringsum zwei Stück, im Bankgeschoss abwechselnd in der Läuferschicht zwei, in der Binderschicht eine Schiene. An den Ecken überkreuzen sich diese Schienen schichtenweise.

Wollte man daher seitlich im Keller- oder Erdgeschoss in den Tresor eindringen, um hindurchzukriechen, so wäre mindestens ein Loch von 40 *cm* erforderlich. Um dies zu erreichen, müssten wenigstens fünf Schichten Mauerwerk entfernt werden. In diesen fünf Schichten würde man auf zehn hochkantig gestellte Stahlschienen treffen, und um diese zu beseitigen, wären zwanzig Schnitte durch diesen Querschnitt erforderlich.

Im Bankgeschoss wäre das Eindringen etwas weniger schwierig, weil in diesen fünf Schichten nur acht Schienen, mithin nur sechszehn Schnitte erforderlich wären.

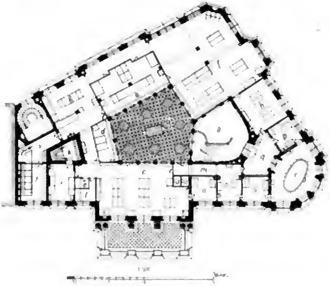
Die Decke des Tresors bildet wieder zwei 18 *cm* hohe, 20 *cm* weite sich kreuzende Schienenlager; und auf diesem ruhen 1,50 *m* Beton (Mischung 1 : 5). Die darüber befindliche geglättete Fläche ist von den Mauern eines Lichthofes für die Wohnungen umgeben und es ist eine Benutzung dieser Fläche vollständig ausgeschlossen, so dass sie jederzeit kontrolliert werden kann.

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konk.-Entw. v. *Forster & Heene* ausgeführt v. Arch. *Bartcky* u. *Vent.*



Ecke zwischen dem Oberen Graben und der Multergasse.



Erster Stock.

Legende: *a* Treppenhaus, *b* Schalterhalle, *c* Korrespondenz, *d* Wertschriften, *e* Kassen, *f* Buchhaltung, *g* Spedition, *h* Kollationszimmer, *i* Tresorbeamte, *k* Tresor, *l* Boxes für Kassetten-Inhaber, *m* Gang nach der Direktion, *n* Wartezimmer, *o* Direktoren, *p* Präsident, *q* Vorzimmer und Garderobe für die Verwaltungsräte, *r* Sitzungssaal, *s* Vor- und Waschraum, Eingang für die Beamten, *t* Klosets und Pissoirs, darunter Garderobe für die Beamten, *u* Schallsichere Telephon-Kästen.

Der Zugang zu dieser Schatzkammer des Hauses befindet sich, wie schon erwähnt, vom Tresor-Bureau aus und ist mit einer 12 *cm* dicken doppelten Stahlpanzerthür und einer weiteren, 12 *mm* dicken Stahlblechthür verschlossen. Das durch die ganze Mauerdicke greifende Stahlfutter dieser beiden Thüren ist mit den Schieneneinlagen innigst verbunden; besonders gesichert sind ebenfalls noch die Oeffnungen für Heizungs- und Ventilations-Zu- und Abluft.

Auf die von der Firma Gebr. Körting in Hannover ausgeführte, den besonderen Bedürfnissen des Hauses sorgfältig angepasste Heizungs- und Lüftungsanlage soll hier nicht näher eingegangen werden. Bemerkt sei nur, dass die Erwärmung der Räume durch eine Niederdruck-Dampfheizung mit Körting'scher Syphonregulierung erfolgt, während die Lüftungsanlage, welche zugleich eine Zuführung abgekühlter Luft im Sommer ermöglicht, auf der Absaugung, sowie Einpressung der Luft mittelst Maschinenkraft beruht.

Für die elektrische Beleuchtung, ausgeführt von Gebr. Gmür in Schänis, dienen zwei Dynamomaschinen, die durch zwei Deutzer Zwillings-Gasmotoren von 20, bezw. 12 P. S. betrieben werden.

Was die künstlerische Gestaltung des Baues anbetrifft, so musste sich dieselbe, entsprechend der Bestimmung des Hauses, in massvollen Grenzen halten. Von der äusseren Erscheinung des Baues geben die nach photogr. Aufnahmen wiedergegebenen Ansichten wohl eine ausreichende Vorstellung.

Der Lage des Gebäudes entsprechend ist die Hauptfassade mit dem Börseneingang an den sich platzähnlich erweiternden Obern Graben gelegt, wogegen der Eingang zur Bank an der verkehrsreichen Multergasse sich befindet. — Der grosse Mittelbau der Hauptfassade, welchem eine Einangsshalle mit sechs polierten roten schwedischen Granitsäulen

mit wenig Modifikationen zur Ausführung geeignet sich ausarbeiten lässt, die Ausführung der Projekte dem erstprämiierten Architekten übergeben werde.

Bern, Zürich, Winterthur, Mitte Dezember 1892.

Hans Auer. Gustav Gull. E. Jung.

Schul- und Gemeindehaus in Châtelard (Montreux). Auf unsere kurze Bemerkung über diesen Wettbewerb in Nr. 27 letzten Bandes sind uns zwei Schreiben zugekommen, das eine vom Präsidenten des Preisgerichtes: Herrn Syndic *Cuénoud* in Lausanne, das andere von Herrn *Vuichoud*, Syndic der Gemeinde Châtelard. Beide melden übereinstimmend, dass das Preisgericht sich am 7. und 8. Oktober versammelt hat und dass bald darauf die Namen der preisgekrönten Bewerber im Annoncenteil des Feuille d'Avis de Montreux und in einigen Blättern von Lausanne veröffentlicht worden seien, eine Veröffentlichung, die uns entgangen ist, da wir das erstgenannte Blatt nicht halten und uns ferner die Zeit thatsächlich mangelt, neben dem Text unserer zahlreichen Tagesblätter auch noch deren Annoncenteil gründlich zu studieren.

Herr Syndic Vuichoud war sodann so freundlich, uns das Original des preisgerichtlichen Gutachtens zuzustellen. Wir entnehmen diesem umfangreichen, von Herrn Professor Melley in Lausanne verfassten Aktenstück, dass im Ganzen 13 Entwürfe mit folgenden Motti eingesandt worden sind:

Nr. 1. Ecusson du Châtelard.
„ 2. „Jaman".
„ 3. „Montreux".
„ 4. Papillon.
„ 5. Sphère.
„ 6. Typo.
„ 7. Rosace.
Nr. 8. „Chillon".
„ 9. „Montreux" (rote Schrift).
„ 10. Ansicht von Chillon.
„ 11. „Labor improbus omnia vincit."
„ 12. Devise Late.
„ 13. „Au beau pays".

Das Preisgericht fand, dass keiner der eingesandten Entwürfe einen ersten Preis verdiene. Auch das in erste Linie gestellte Projekt Nr. 1 (Ecusson du Châtelard) müsste umgearbeitet und vielfach abgeändert werden, um zur Ausführung empfohlen zu werden. Der grosse Unterschied, den die zwei in erste Linie gestellten Entwürfe Nr. 1 und 2 gegenüber den anderen für die Prämiirung in Betracht fallenden zeigen, veranlasste das Preisgericht, die ausgesetzten 3000 Fr. wie folgt zu verteilen:

Fr. 1200 als II. Preis dem Entwurf Nr. 1 (Ecusson du Châtelard).
„ 1000 „ III. „ „ „ „ 2 („Jaman").
„ 400 „ IV. „ „ „ „ 3 („Montreux").
„ 400 „ IV. „ (ex aequo) „ „ „ 4 (Papillon).

Im Ferneren beschloss das Preisgericht, den beiden folgenden Entwürfen Nr. 5 und 6 mit den Motti: Sphère und Typo Ehrenmeldungen zuzuerkennen.

Die Eröffnung des Couverts ergab folgende Namen:

II. Preis: Herr Arch. Flégel in Lausanne.
III. „ „ „ Henri Chaudet, Unternehmer in Clarens.
IV. „ (a) „ „ Gustav Clerc in Chaux-de-Fonds.
IV. „ (b) „ „ Gustav Clerc in Chaux-de-Fonds.

Primarschulhaus in Gais (Appenzell A.-Rh.). Zur Erlangung von Entwürfen für ein Primarschulhaus schreibt die Schulhausbau-Kommission von Gais eine unbeschränkte Ideen-Konkurrenz aus; deren Programm wir folgende Einzelheiten entnehmen: Der Bau soll

5 Schulzimmer von 65—70 m^2 Fläche für je 50—55 Schüler,
2 „ „ 40—45 „ „ „ „ 30—35 „
1 Zimmer von 40—45 m^2 für die Bibliothek und andere Zwecke und
1 Wohnung von 4—5 Zimmern samt Dependenzen enthalten.

Eine Bausumme ist nicht ausgesetzt, dagegen wird bemerkt, dass auf mässige, etwa 25 Fr. pro m^3 betragende Baukosten ein besonderes Gewicht gelegt und luxuriöse Anlagen nicht berücksichtigt werden sollen.

Dem aus den Herren Arch. Th. Gohl in Bern, O. Schäfer in Herisau und Stadtbaumeister Pfeiffer in St. Gallen bestehenden Preisgericht sind 1500 Fr. zur Verteilung an die zwei bis drei besten Entwürfe zur Verfügung gestellt.

Verlangt werden, ausser einem Lageplan, sämtliche Grundrisse im 1:200, zwei Fassaden und ein Schnitt im 1:100 und eine approximative Kostenberechnung nach dem Kubikinhalt.

Termin: 25. Februar. Achttägige Ausstellung aller Entwürfe. Die preisgekrönten Entwürfe gehen ins Eigentum der Gemeinde über, die sich alles weitere vorbehält.

Zu dem von der Centralkommission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur ausgeschriebenen Wettbewerb (Bd. XX, S. 134) zur Einreichung von Entwürfen, bezw. von ausgeführten Arbeiten, zu einem Kandelaber mit Bogenlicht, zu einer Sgraffito-Fassade, zu einer Wandkonsole in Holz geschnitzt und zu einem goldgepressten Buchdeckel mit Rücken, sind im ganzen 17 Arbeiten eingegangen.

Das Preisgericht hat folgende Preise zuerkannt:

a. Sgraffito-Fassade.

Ein zweiter Preis im Betrage von 180 Fr.: Hrn. Franz Hübscher, Dekorationsmaler in Riesbach, Zürich.

Ein dritter Preis im Betrage von 120 Fr.: Herrn Otto Haberer in Firma Sprissler & Haberer, Dekorationsmaler in Riesbach, Zürich.

Eine Anerkennung im Betrage von 80 Fr.: Herrn Jacques Gros, Architekt in Fluntern, Zürich.

b. Wandkonsole in Holz geschnitzt.

Erster Preis im Betrage von 150 Fr.: Herrn Adolf Oberhofer, Bildhauer in Wiedikon, Zürich.

Die Arbeiten bleiben bis und mit Samstag den 21. dies im Gewerbemuseum Zürich öffentlich ausgestellt.

Katholische Pfarrkirche in Essegg (Slavonien). Der Kirchenbau-Ausschuss in Essegg eröffnet einen unbeschränkten (internationalen) Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine katholische Pfarrkirche. Termin: 31. März. Bausumme für die 3000 Personen fassende, womöglich nur einschiffige Kirche: 400 000 fl. ö. W. Preise: 1500, 1000 und 800 fl. ö. W. Ankauf weiterer Entwürfe zu je 500 fl. ö. W. vorbehalten. Verlangt werden: Lageplan im 1:1000, Grundrisse, Schnitte und drei Fassaden im 1:200, Ansicht und Querschnitt eines Joches der Längsfassade im 1:50, Perspektive und detaillirte Kostenberechnung. Programme etc. sind bei obgenanntem Ausschuss zu beziehen.

Nekrologie.

† Eugen Grossmann. Am 30. Dezember starb in Luzern Architekt E. Grossmann, Mitglied des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Sektion Vierwaldstätte dieses Vereins, erst 50 Jahre alt. Geboren zu Aarburg, besuchte er die dortigen Schulen und später die Kantonsschule in Aarau, die er im Frühjahr 1860 mit Erfolg absolvierte. Da er sich dem Baufach widmen wollte, so trat er — seinen Studiengang durch zwei Jahre Praxis unterbrechend — in das Baugeschäft seines Schwagers Fritz Largin ein, der damals die protestantische Kirche zu Münster (Moutier Grand-Val) im Kanton Bern baute. Dort arbeitete er als Maurer- und Steinhauer-Lehrling; im folgenden Jahr war er auf einem Zimmerplatz in Aarau thätig. Hierauf vollendete er seine Studien am Karlsruher Polytechnikum. In den Jahren 1864 und 1865 war er bei seinem Schwager am Bau der bernischen Staatsbahn (Baulos: Lyss-Busswyl) beschäftigt und siedelte darauf mit ihm nach Lörrach, im badischen Wiesenthal über, wo er als Teilhaber des Baugeschäftes Largin und Grossmann zahlreiche Fabrik-, Kanal- und Wehr-Anlagen in Deutschland, Oesterreich, Italien und der Schweiz ausführte. Im Jahr 1872 baute er die abgebrannte Spinnerei Felsenau bei Bern wieder auf und 1873 liess er sich zum Bau der Papierfabrik Perlen in Luzern nieder, wo er eine zweite Heimat und auch seine letzte Ruhestätte fand. Die tückische Krankheit, der er erliegen sollte, machte sich schon vor Jahren bemerkbar, aber im Vollgefühl seiner Kraft achtete er nicht darauf. Noch bis Ende November letzten Jahres arbeitete er am Bau zweier eidgenössischen Magazine in Göschenen, dann kam er in sein Heim zurück, um dort — treu gepflegt von den Seinen — sein arbeitsvolles Leben zu beschliessen. Als Militär brachte er es bis zum Genie-Major. Es ist ein bescheidenes Lebensbild, das sich hier darbietet. Stillem Verdienst und stillem Wirken folgte auch nur eine stille Totenfeier, an der sich nur wenige beteiligten. Und doch ist ein solches Wirken fruchtbarer in Staat und Familie, würdiger um als Beispiel zu dienen, als die Laufbahn manches Weltverbesserers. Er war ein *ganzer* Mann; Ehre seinem Andenken. *L.*

† Rudolf Speer. In Berlin starb am 6. dies an einem Herzschlag Arch. Rud. Speer, geboren am 4. März 1849, Teilhaber der bekannten Architektenfirma Schmieden & Speer, früher Gropius & Schmieden.

† Alexander Schütz. In der Nacht vom 24. auf 25. Dezember ist in Berlin Arch. A. Schütz, Professor für architektonisches Zeichnen am Kunstgewerbe-Museum, geboren am 4. Oct. 1847, gestorben.

Litteratur.

Der Patent-Anwalt und die Zeitschrift für gewerblichen Rechtsschutz werden mit Anfang dieses Jahres zu *einer* Veröffentlichung unter dem Titel der letzteren verschmolzen. Die Redaktion der neuen, in Berlin herauskommenden Zeitschrift leitet Herr Dr. R. Wirth.

Es sind bei uns in letzter Zeit nachfolgende litterarische Novitäten eingelaufen:

Verkehrs-Ordnung für die Eisenbahnen Deutschlands nebst ausführlichem Sachregister. Durchgesehen im Reichs-Eisenbahn-Amt. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1892. Preis kartonniert Mk. 1. —.

Gemäss dem vom deutschen Bundesrat am 15. November 1892 gefassten Beschlusse ist mit dem 1. Januar 1893 an Stelle des Betriebs-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands (vom 11. Mai 1874) die obgenannte Verkehrs-Ordnung getreten, deren Bestimmungen auf den Verkehr sämtlicher Eisenbahnen des deutschen Reichs Anwendung finden. Die Veränderungen sind zum Teil so erhebliche, dass den Interessenten zu empfehlen ist, sich mit der neuen Verkehrs-Ordnung bekannt zu machen.

Wegweiser von Zürich. Verzeichnis sämtlicher Strassen, Gassen, Brücken und Plätze Zürichs nebst Plan. Herausgegeben von Johann Hauler. Verlag von Höhr & Fäsi. Zürich 1893. Preis 60 Cts.

Ist das Heizen und Kochen mit Gas noch zu teuer? Die neuesten Fortschritte in der Verwendung des Steinkohlengases mit zahlreichen Beispielen aus der Praxis und 50 Abbildungen. Von M. Niemann, Ingenieur. Nebst Abdruck eines Vortrages über die Verwendung des Leuchtgases zum Heizen und Kochen. Von Professor Dr. R. Blochmann, Königsberg i. Pr. Verlagsbuchhandlung von Paul Baumann, Herzoglich Anhalt. und Sachsen-Altenb. Hofbuchhändler. Preis 1 Mark.

Baupolizei-Gesetz der Stadt Hamburg, der Vorstadt St. Pauli und der Vororte vom 23. Juni 1882. Textausgabe mit Nachträgen, Anmerkungen, Sachregister und Beiheft. Im Auftrage der Baupolizeibehörde bearbeitet und herausgegeben von L. Bargum, Baupolizei-inspektor. Verlag von Otto Meissner, Hamburg 1892. Preis 4 Mk.

Beitrag zur Theorie des räumlichen Fachwerks. Von Heinrich F. B. Müller-Breslau, Professor an der technischen Hochschule Berlin, ordentl. Mitglied der kgl. Akademie des Bauwesens. Mit 71 Abbildungen im Text. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn (vormals Ernst & Korn). Berlin 1892. Preis 3 M.

Darstellende Geometrie für Bauhandwerker. Zum Gebrauche an Baugewerksschulen und ähnlichen technischen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht für Bauhandwerker. Erster Teil: Geometrische Konstruktionen, Elemente der Projektionslehre, Konstruktion der Durchdringungen zwischen Ebenen und Körpern, rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie, einfache Dachausmittelungen. Mit 258 Figuren. Bearbeitet von J. Vonderlinn, Ingenieur und Lehrer an der Kgl. Oberreal- und Baugewerkschule zu Breslau. Verlag von Julius Maier, Stuttgart 1893. Preis M. 3.

Miscellanea.

Ueber die Eisenbahn-Oberbau-Frage in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung hielt Herr Generaldirektor A. Haarmann aus Osnabrück im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin am 13. Dez. einen Vortrag, der weitere Beachtung verdient. Der Redner wies zunächst auf die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland hin, die in einem bedenklichen Niedergang begriffen seien. Namentlich sei die Lage der Eisen- und Stahlindustrie eine schwierige, dieselbe sei zum grossen Teil auf den Ausfall des Materialbedarfes der Eisenbahnen zurückzuführen. Dieser Notlage könne der Staat durch die Ausführung zeitgemässer Vervollkommnungen im Eisenbahnwesen wirksam entgegentreten. Die Konjunktionsverhältnisse können zur Zeit nicht günstiger gedacht werden, indem sowohl die Materialpreise als auch die Arbeitslöhne auf einem sehr niedrigen Stande angekommen seien. Zudem sei die Eisenbahn-Oberbau-Frage, welche hiefür das nächstliegende Operationsgebiet bilden müsse, als genügend geklärt zu betrachten, um ein entschiedenes Vorgehen zu rechtfertigen und zu ermöglichen. In erster Linie sei der Eisenbahnweg zu vervollkommnen, um den gesteigerten Ansprüchen auf Belastung und Fahrgeschwindigkeit zu genügen. Der Vortragende wies zunächst auf die Vorteile eines stossfreien Geleises hin. Wenn eingewendet werde, dieser Oberbau sei zu teuer, so sei ein solcher Einwand den Klagen an die Seite zu stellen, die hinsichtlich der Einführung besserer eiserner Querschwellen-Systeme erhoben werden, bei welchen immer geltend gemacht werde, dass das geeignete Bettungsmaterial nicht zur Verfügung stehe. Freilich müsse das richtige Bettungsmaterial zuerst beschafft werden, aber die Annahme liege nahe, dass hier die industrielle bezw. kaufmännische Würdigung der Zahlen nicht zu ihrem Rechte gelange, sodass das scheinbar Billigste in Wirklichkeit das Teuerste sei! Im Durchschnitt stelle sich der Bauwert eines Kilometers der preussischen Staatsbahnen auf rund 250 000 Mark (300 000 Fr.). Man könne demnach den Kosten der Bettung gegenüber denjenigen des ganzen Schienenweges eine erhebliche Wichtigkeit nicht zuweisen.

Der Wert des Oberbaues berechnet sich keineswegs lediglich nach den Beschaffungskosten, sondern tritt erst klar in die Erscheinung, wenn man diesen Kosten auch den Aufwand für Unterhaltung und Erneuerung u. s. w. hinzufügt und alles gehörig kapitalisiert, mit einander in Vergleich bringt, was der Vortragende durch eine grosse Reihe von Vergleichsziffern beweist, die dafür sprechen, dass der eiserne Oberbau auf die Dauer der billigere ist; denn diese vergleichenden Rechnungen liefern den Beweis dafür, dass die Summe — $3\frac{1}{2}$% Zinseszins gerechnet — welche erforderlich wäre, um aus ihr durch das Verhalten des Oberbaues veranlasste Aufwendungen an Unterhaltungs- und Erneuerungskosten, sowie an Ausgaben für Verschleiss in rollendem Material u. s. w. dauernd bestreiten zu können, bei einer Eisenbahnlänge von 1000 *km* im Falle der Verlegung von Schwellenschienen-Oberbau oder von Eisen-Querschwellen-Oberbau mit Verblattschienen und Hakenplatten um 22 Millionen bezw. 18 Millionen Mark kleiner ist, als wenn an Stelle dieser Systeme Holzquerschwellen-Oberbau mit 41 *kg* für den Meter schwere Schienen gewählt würde. Gegenüber dem jetzt auf den preussischen Staatsbahnen vorherrschenden Holzquerschwellen-Oberbau mit 33,4 *kg* auf den Meter schweren Schienen stellen sich die entsprechenden Summen sogar auf 31 Millionen bezw. 27 Millionen Mark.

Diese Zahlen geben den richtigen Fingerzeig dahin, wo die richtige Sparsamkeit zu suchen ist und es sei gewissermassen die Pflicht des Staates, hier einzugreifen. Ueber die Notwendigkeit der Verstärkung der Geleise sei längst nicht mehr zu streiten und geeignete Schienenprofile, sowie erprobenswerte eiserne Oberbau-Systeme stehen zur Verfügung. Die Verbesserung und Erweiterung des preussischen Staatsbahnnetzes werde auch der Volkswirtschaft gute Dienste leisten.

Gemischte Zahnstangen-Bahn von Beirut nach Damaskus. Der am 26. September letzten Jahres eröffneten Adhäsionsbahn von Jaffa nach Jerusalem wird demnächst der Bau einer Eisenbahn-Verbindung des wichtigen Hafenplatzes Beirut mit Damaskus folgen. Die Linie wird etwa 140 *km* lang, wovon über 30 *km* mit der Abt'schen Zahnstange versehen werden. Schon seit drei Jahren arbeitet College Abt in Luzern in Gemeinschaft mit den Ingenieuren der betreffenden Gesellschaft an dem Projekte, von welchem der Geh. Baurat A. Schneider in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eine ausführliche Beschreibung veröffentlicht hat, der wir nachstehende Angaben entnehmen:

Beirut in Syrien am Mittelmeer, an einem Bergvorsprung des Libanon gelegen, hat mehr als 80 000 Einwohner, die sich mit Baumwollproduktion, Seidenzucht und Teppichweberei, sowie mit Gold- und Silberarbeiten, hauptsächlich aber mit ausgedehntem Handel beschäftigen. Als wichtigster Hafen- und Handelsplatz Syriens bildet Beirut zugleich den Hafen von Damaskus, dessen Güter auf einer, über den Libanon führenden, 1863 durch eine türkisch-französische Gesellschaft eröffneten Strasse mit Hülfe von Hunderten von Kamelen und Maultieren befördert werden. Der Wert der Einfuhr belief sich schon vor zehn Jahren auf 45 Millionen und derjenige der Ausfuhr auf 12 Millionen Franken, seitdem ist er jedoch noch bedeutend gestiegen. Die Einwohnerzahl von Damaskus beläuft sich auf 50 000. Die Umgegend ist reich an Getreide und Früchten. In den letzten Jahren hat nun der Verkehr auf der bezeichneten Strasse derartige Dimensionen angenommen, dass dessen Bewältigung immer schwieriger wurde und dies um so mehr, als sich derselbe nicht gleichmässig über das ganze Jahr verteilt, sondern unmittelbar nach der Ernte ein Maximum erreicht, welches den Durchschnitt um das Dreifache übersteigt. Die an dem dortigen Handel und an dem Transport interessierten Kreise waren also genötigt daran zu denken, die Strasse durch eine Eisenbahn über das Gebirge, den Libanon, zu ersetzen.

Ueber die Anlage dieser Bahn ist folgendes mitzuteilen: Vom Hafen in Beirut führt sie, wenige Meter über dem Mittelländischen Meere beginnend, ungefähr 5 *km* durch flaches Küstenland, steigt von dort aber zum grössten Teile mit Hülfe der Zahnstange auf dem nächsten Wege in einer Länge von 27 *km* bis zur grossen Wasserscheide von Hamra, mitten im Libanon, auf die Höhe von 1470 *m* über Meer; es wird also hier auf 1 *km* im Durchschnitt eine Höhendifferenz von etwas über 54 *m* überwunden. Von dort fällt die Bahn bis zur Centralstation Maallaka 920 *m* über Meer, 60 *km* von Beirut und 80 *km* von Damaskus entfernt. Diese letzteren 80 *km* werden nicht mit Abt'schen, sondern mit gewöhnlichen Adhäsionslokomotiven betrieben, die dann noch eine zweite, allerdings bei weitem geringere Wasserscheide zu überschreiten haben. Die Spurweite der Bahn beträgt 105 *cm*. Die Kurven in den

Adhäsionsstrecken haben als kleinsten Radius 100 *m*, diejenigen in der Zahnstange 120 *m*; die Adhäsionsstrecken haben als grösste Steigungen 1 : 40 (25‰), die Zahnstangenstrecken in der Richtung nach Damaskus 1 : 16,6 (60‰) und in der Richtung nach Beirut, also nach dem Meere zu, 1 : 14,22 (70‰). Auf ersterer Steigung werden Züge von 100 *t* und auf letzterer von 80 *t* Bruttogewicht befördert. Die Lokomotiven, nach dem Modell der Harzbahn-Maschinen konstruiert, wiegen 43 *t*, wovon 32 *t* Adhäsionsgewicht sind.

Im Laufe des letzten Jahres wurde das erforderliche Anlagekapital von 30 Millionen Franken oder von 214 287 Fr. pro *km* (mit allen Betriebsmitteln) gesichert und im August ist die Ausführung der Bahn einem französischen Unternehmer übergeben worden, der bereits mit den Erdarbeiten begonnen hat. Die Lieferung der Zahnstange hat Herr Ing. Abt übernommen; dieselbe wird in den Werkstätten der Dortmunder Union hergestellt. Die Lokomotiven wird die Lokomotivfabrik Winterthur liefern. Die Ablieferung des Oberbaues und des Rollmaterials beginnt bereits in der zweiten Hälfte dieses Jahres und soll bis Mitte 1894 beendigt sein, so dass die Eröffnung des Betriebes auf der ganzen Linie im Sommer 1895 erfolgen kann.

Die südamerikanische Ueberlandbahn von Buenos-Ayres nach Valparaiso, von welcher wir in Bd. XVII Nr. 22 vom 30. Mai 1891 unserer Zeitschrift eine einlässliche Beschreibung gegeben haben, ist laut dem Centralblatt der Bauverwaltung zur Zeit so weit eröffnet, dass die Durchreise von Buenos-Ayres nach Valparaiso nur noch vier Tage in Anspruch nimmt, während früher zur Ueberschreitung der Anden allein vier Tage erforderlich waren. Die ganze Länge der Ueberlandbahn zwischen den genannten Städten beträgt 1373 *km*. Diese verteilt sich auf die daran beteiligten Bahnen wie folgt: die Pacifische Bahn 686 *km*, die grosse Westargentinische Bahn 352 *km*, die Transandinische Bahn 240 *km* und die Anschlussbahn auf der Chilenischen Seite 95 *km*. Die Transandinische Bahn ist wieder geteilt. Der 175 *km* lange Abschnitt auf argentinischer Seite wird von der „Buenos-Ayres und Valparaiso-Transandinischen Gesellschaft" gebaut, der 65 *km* lange chilenische Abschnitt ist in den Händen der „Transandinischen Eisenbahngesellschaft". Auf argentinischer Seite wurden die vier Abteilungen, von Mendoza bis Uspallata, 92 *km*, am 27. Februar 1891 eröffnet. Die fünfte Abteilung, von Uspallata bis Rio Blanco, 29¼ *km* wurde am 1. August 1892 in Betrieb genommen, sodass hier im ganzen 121 *km* in Betrieb sind. Ueber Rio Blanco hinaus liegen die Schienen bis *km* 134. Die Bettung ist indes nur bis *km* 128 fertig gestellt. Die weiteren Arbeiten auf der Tunnelabteilung ruhen infolge des Niederganges der argentinischen Kreditverhältnisse, der Unverkäuflichkeit der argentinischen Werte und der hieraus sich ergebenden Verlegenheiten der Unternehmer. Auf chilenischer Seite sind 37 *km* vollendet, sodass im ganzen noch etwa 82 *km* fertigzustellen sind. Die Beendigung der Arbeiten dürfte sobald nicht zu erwarten sein, denn die argentinische Regierung ist angegangen worden, die Frist der Fertigstellung noch um vier Jahre zu verlängern. Der Verkehr auf der Linie ist bis jetzt recht gering, da die Reisenden zwischen den vorläufigen Endpunkten mit Maultieren befördert werden müssen. Güterverkehr kommt überhaupt nicht in Frage.

Berichtigung. In der Legende zu Fig. 3 auf Seite 5 letzter Nummer links unten sollte es heissen: Kl. Hochdruckturbine h_1 (anstatt H_1) und rechts oben: Kuppelung *r* „(*ein*gekehrt)" anstatt: „(*aus*gekehrt)".

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

III. Sitzung vom 28. Dezember 1892.

Vorsitzender: Herr Architekt Gull.

Anwesend: 40 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und beantragt die Aufnahme der sechs in letzter Sitzung angemeldeten Herren; dieselbe wird beschlossen und es sind daher in den Verein aufgenommen die Herren: Professor B. Recordon, Zürich; Architekt Eugen Meyer, Paris; Architekt F. Kühn, Riesbach; Architekt Ritter-Egger, Zürich; Ingenieur Arnold, Oerlikon; Ingenieur Breitinger, Zürich.

Zum Beitritt in den Verein sind angemeldet die Herren: Friedrich und Hermann Guhler, Baumeister in Unterstrass.

Der Vorsitzende teilt mit, dass die in letzter Sitzung zu Rechnungsrevisoren gewählten Herren Prof. Becker und Ing. Jegher sich ihrer Aufgabe entledigt haben; beide Herren entschuldigen ihr Ausbleiben von der heutigen Sitzung und teilen ihren Befund schriftlich mit. Nach ihrem Antrag wird die Rechnung unter bester Verdankung dem Quästor Herrn P. Lincke abgenommen und genehmigt.

Hierauf hält Herr Ingenieur E. Huber, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, seinen Vortrag über *elektrische Eisenbahnen*. Das Referat wird in der Schweiz. Bauzeitung erscheinen. An der Diskussion beteiligten sich Hr. Ing. Weissenbach, der die Thatsache lebhaft begrüsste, dass das Studium der elektrischen Bahnen in Zürich festen Fuss gefasst hat — und Herr Ing. Bosshard, der für die Zürcher elektrischen Bahnen die Schmalspur empfiehlt und den Vortragenden frägt, ob die Spurweite auf die mechanische Einrichtung einen Einfluss habe. Hierauf erwidert Herr Huber, dass die Feststellung der Spurweite nicht Sache der Elektriker sei. Letztere hätten sich einfach nach der verlangten Spurweite zu richten und den Mechanismus danach zu disponieren. Ein 30 pferdiger Motor könne auf einem vierrädrigen Wagen noch bis zu 1 *m* Spur mit Stirnradgetriebe — so wie der ausgestellte Motor — plazirt werden; bei kleineren Spurweiten müsste man zum Winkeltriebe greifen. Herr E. Huber erwähnt noch, dass sämtliche amerikanischen elektrischen Strassenbahnen normalspurig sind.

Hierauf verdankt der Vorsitzende aufs Beste den sehr interessanten Vortrag und die damit verbundene, ebenso interessante Ausstellung von Zeichnungen, Maschinen und Apparaten, deren Funktionen der Vortragende anschaulich erklärte.

Schluss der Sitzung nach 10 Uhr. *P. R.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Ingenieur* für ein Wasserleitungsgeschäft. (878)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Jan. 1893	J. G. Bischoff	Mauren (Thurgau)	Sämtliche Bauarbeiten zu einem Wohnhause in Mauren.
15. „	Sigm. Maritz, Zimmermann	Lostorf	Grab-, Maurer-, Gipser-, Cement- und Hafnerarbeiten zu einem Neubau.
18. „	Direktion des Grand Hôtel	Arosa (Graubünden)	Lieferung sämtlicher Möbel für das Grand Hôtel in Arosa.
21. „	Kantonsbauamt	Bern	Herstellung einer neuen Viehscheune und Umbau der alten Scheune bei der Irrenanstalt Waldau.
21. „	J. Bucher im Moos	Münster (Bern)	Herstellung eines neuen Käsereigebäudes für die Käsereigenossenschaft Münster.
22. „	Eduard Luis	Gossau	Lieferung eines Hydrantenwagens.
22. „	Johs. Haltiner, Gemeinderat,	Eichberg	Verbauung des Auerbaches bei Eichberg. Voranschlag 17 800 Fr.
22. „	Wilh. Martin, Architekt	Kreuzlingen	Gipser-, Glaser-, Schreiner-, Schlosser-, Parkett- und Malerarbeiten am neuen katholischen Pfarrhause in Kreuzlingen.
29. „	Kopp, Bautechniker	Rorschach	Verputz-, Schreiner-, Cement-, Parkett-, Schlosser- und Wasserleitungsarbeiten zum Schulhausbau Rorschach.
31. „	R. Albertini, Ingenieur	Samaden	Herstellung einer Eisenkonstruktion zu einer Brücke mit bekiester Fahrbahn über den Inn bei Samaden.
31. „	Ruckstuhl, Präsident	Oberwinterthur	Lieferung von 300 Kilocentner Tannreisig zur Eulachkorrektion.
?	Joh. Scherer, Bautechniker Dienerstrasse 11	Aussersihl	Sämtliche Bauarbeiten für einen Neubau.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Schalterhalle.



Sitzungssaal.

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen, ausgeführt von Arch. *J. Bartcky* und *C. Vent.*

Photographie von H. Scherrer in St. Gallen. Typ. Zürcher & Furrer in Zürich. Autotypie von Angerer & Göschl in Wien.

Bd XXI. Revue polytechnique № 3.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 10 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 21. Januar 1893. № 3.

INHALT: Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich. III. — Der Neubau der Schweiz. Unionbank in St. Gallen. III. (Schluss.) — Konkurrenzen: Kantonales Zeughaus in Sitten (Wallis). Die beste Schulbank-Konstruktion. — Preisausschreiben: Kritische Darstellung der Entwickelung des Dampfmaschinenbaues. — Nekrologie: † Dr. Richard Steche. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung.

Hierzu eine Tafel: Schweiz Unionbank in St. Gallen. Schalterhalle und Sitzungszimmer.

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

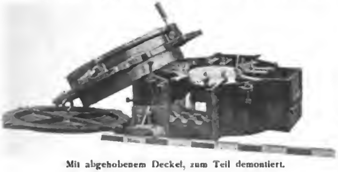
Von Ingenieur *W. Wyssling.*

III.

Es verbleibt zu erklären, in welcher Weise die Sekundärspannung, die im Beleuchtungsnetz in der Stadt herrscht, und auf welche reguliert werden muss, am Schaltbrett sichtbar und auf den Automat-Regulator wirksam gemacht wird. Hierzu sind zwei Mittel verwendet.

An einem Central-(Verteilungs-)punkt in der Stadt, von welchem weiter unten noch die Rede sein soll, weicht,

Fig. 9. **Vierseitiger Kreuzungs-Kasten des Sekundärnetzes.**



Mit abgehobenem Deckel, zum Teil demontiert.

die Primärspannung stets um höchstens 1% von derjenigen an den Transformatoren ab. Von diesem Punkt, dem Ende der Primärhauptleitung, führt eine Kabelrückleitung nach dem kleinen Transformator T_r am Schaltbrett, in welchem sie im gleichen Masse reduziert wird wie in den Beleuchtungstransformatoren in der Stadt. Die Secundärwickelung dieses Transformators wirkt alsdann auf eines der grossen Voltmeter, VW_r, und zeigt dort die Spannung im Stadtnetz an; der Transformator giebt aber ausserdem Strom in das Wechselstrom-Relais R_a, welches bei steigender und fallender Spannung in bekannter Weise einen Gleichstrom

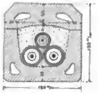
Fig. 10. **Vierseitiger Kreuzungskasten des Sekundärnetzes.**



Mit abhebbarem Deckel. — Geschlossen.

schliesst, der den einen oder andern von zwei Elektromagneten erregt. Diese kuppeln die bei *AR* sichtbare horizontale Schraubenspindel entweder an die links oder an die rechts derselben stehende kleine Seilscheibe. Diese zwei Seilscheiben werden beständig in entgegengesetztem Drehungssinn in langsamer Bewegung erhalten. Es geschieht dies durch eine von der Wasserleitung gespeiste Miniaturturbine vermittels Saitentrieb. Auf diese Weise wird ein Kontaktschlitten, der eine Mutter zur genannten Spindel bildet, über den Kontakten des Automat-Rheostaten so lang verschoben, bis die Spannung wieder normal ist. Das Relais spielt an bei $1^1/_2$ Volt Excess auf 200 Volt Gesamtspannung. Dieselbe Rückleitung mit Messtransformator T_r betreibt auch ein zweites Relais R_s, welches bei stärkern Spannungsexcessen ein Glockensignal G_r ertönen und eine der zwei Signallampen l_r (für Maximum oder Minimum) leuchten lässt.

Fig. 11. **Querschnitt der zweiteiligen Kabelkanäle aus Thon.** Kleinstes Modell.



Als zweite Spannungskontrolle nimmt ferner der kleine Transformator T_c direkt von den Wechselstromsammelschienen am Schaltbrett Strom auf, ihn ebenfalls im gleichen Verhältnis wie die Beleuchtungstransformatoren in der Stadt umsetzend. Da aber die Spannung an den Sammelschienen stets um einen, mit der Stromstärke wachsenden Betrag höher ist als bei den Transformatoren in der Stadt, so wird zunächst die Sekundärspannung dieses Transformators T_c beständig um diesen variabeln Betrag herunterkorrigiert durch

Fig. 12. **Transformatorenhaus.**



Aeussere Ansicht.

den Kompensator *C*, indem der gesamte variable Hauptstrom in einigen entgegengesetzt inducierenden Windungen diesen Apparat umkreist. Die so erzielte Spannung entspricht dann wieder derjenigen in der Stadt und wird am Voltmeter VW_c abgelesen, welches Instrument also stets gleich wie VW_r zeigen soll. Durch die Umschalter U_r können aber auch die Relais und das Voltmeter VW_r auf T_c und *C*, d. h. auf Sammelschienen geschaltet werden und umgekehrt VW_c auf T_r, d. h. Rückleitung, was bei etwaigen Fehlern von Wert ist. Die Umschalter *U* dienen überhaupt dazu, die verschiedenen Voltmeter gegeneinander zu vertauschen und so Reserve zu schaffen. So dienen die U_{vg} für die Gleichstromvoltmeter. *VC* endlich ist ein Normal-Cardew-Voltmeter, welches zur allgemeinen Kontrolle vermittels des Transformators T_w beständig die Hochspannung an den Sammelschienen anzeigt.

Das Leitungsnetz. Gegenwärtig führt von der Maschinenstation eine Hauptleitung für den hochgespannten Strom

ins Centrum der Altstadt, und zwar durchwegs auf dem rechten Limmatufer durch „Wipkinger"- und „Stampfenbachstrase" und den Limmatquai hinauf bis an den „Ratha usquai". Diese Leitung besteht aus drei parallelgeschalteten konzentrischen Kabeln von je 60 mm^2 Querschnitt jedes der beiden Kupferleiter; sie ist etwa *2200 m* lang und ergiebt daher bei Beanspruchung mit der vollen Leistung der jetzigen beiden Dynamos (200 Ampères entsprechend etwa 6000 Normallampen à 16 K.) nicht ganz 5% Verlust. Sie kann indessen in einer Uebergangsperiode auch nahezu den Strom dreier der Dynamos führen, mit etwas mehr Verlust, so dass sie dann für bis etwa 8000 gleichzeitig brennende Normallampen vorübergehend dienen kann. Sie soll später, wenn alle vier Maschinen benützt werden, in gleicher Weise verdoppelt werden.

Sie endigt in einem *„Schalthaus"* auf dem Fischmarkt. Es ist dies ein einstöckiges Häuschen von etwa 18 m^2 Bodenfläche, welches früher einer öffentlichen Marktwage und drgl.

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen ausgeführt von Arch. *Barticky* und *C. Vent.*



Photographie von H. Scherrer in St. Gallen. **Börse.** Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.

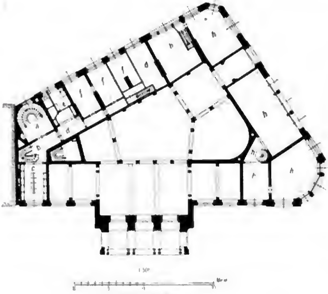
Legende:

Zwischengeschoss.

a Wohnungstreppe.
b Eingang für Angestellte auf der Bank.
c Garderobe für Angestellte.
d Vorraum, Portier.
e Küche.
f Wohnung, Portier.
g Druckerei und Buchbinderei.
h Vermietbare Zwischengeschoss-Lokalitäten.

Zweiter Stock.

a Vorplätze und Gänge.
b Klosetts.
c Küchen.
d Gastzimmer.
e Lichthof.



Zwischengeschoss.

Legende:

Zweiter Stock:

f Wartezimmer.
g Zimmer der Herren.
h Salon.
i Zimmer der Frauen.
k Wohnzimmer.
l Kinderzimmer.
m Schlafzimmer.
n Badezimmer.

Dachgeschoss.

a Komplete vermietbare herrschaftliche Wohnung.
b Dienerwohnungen.
c Mägdekammern.
d Waschküche.
e Archiv der Bank.

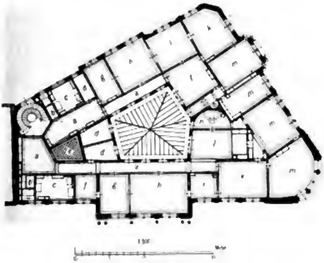
diente, und nun für die Anlage innerlich umgebaut wurde. Die konzentrischen Kabel der Hauptleitung trennen sich dort je in zwei einfache, von denen die drei mit den Innenleitern kommunizierenden links, die drei mit den Aussenleitern verbundenen rechts an der kurzen Wand des Gebäudes je auf einer Schalttafel endigen und je unter sich durch Sicherheitsschaltungen verbunden sind. Hier sind dann die zwei Kontrolldrähte angeschlossen, welche die an diesem Endpunkt der Hauptleitung herrschende Spannung zur Maschinenstation übertragen. Von hier aus geht ferner eine mit dem Innenleiter der Hauptkabel zusammenhängende Sammelschiene der einen, und eine mit dem Aussenleiter verbundene Sammelschiene der andern Längswand des Gebäudes entlang, auf marmorner Schalttafel. Auf diesen vermitteln Ausschalter mit Isoliergriffen und Sicherheitsschaltungen, welche während des Betriebes ersetzt werden können, die Verbindung nach dem Verteilungskabeln des Primärstroms. Diese Kabel, für den einen Pol ganz an der einen, für den andern Pol ganz an der andern Wand des Gebäudes befindlich, vereinigen sich unter dem abhebbaren Holzboden des Raums in Muffen zu konzentrischen Kabeln, von denen nach jeder Transformatorenstation je ein besonderes führt, das keine Abzweigungen enthält. Diese Kabel sind alsdann so dimensioniert, dass in ihnen bei maximaler vorausgesehener Belastung der betreffenden Transformatorenstation höchstens 1 % Spannungsverlust eintritt, welcher bei der Regulierung vernachlässigt

Schweizerische Unionbank in St. Gallen.

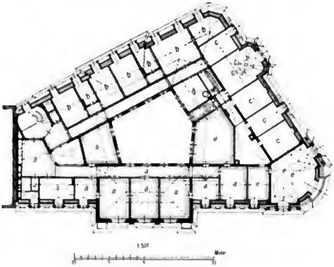
Nach dem Konkurrenz-Entwurf der Architekten *Forster & Heene* in St. Gallen ausgeführt von Arch. *Bartcky* und *C. Vent.*



Photographie von H. Scherzer in St. Gallen. **Schalterhalle.** Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.



Zweiter Stock.



Dachgeschoss.

wird. Die Querschnitte (jedes Leiters) dieser Kabel variieren von 25 bis 100 mm^2. Es strahlen sonach von diesem Verteilungspunkt mit konstanter Spannung so viele einzelne Hochspannungsleitungen aus, als Transformatorenstationen existieren.

Ausser den acht benützten Kabeln wurden aber, um ein baldiges Wiederaufreissen der Strassen der innern Stadt zu vermeiden, die in dieselben Tracen fallenden Hochspannungskabel für die später (in äusseren Quartieren) aufzustellenden Transformatorenstationen mit verlegt, so dass im ganzen 18 Kabel einzeln vom „Schalthaus" nach allen Richtungen (also z. B. auch der Hauptleitung entlang wieder zurück) ausgehen.*) — Für ebensoviele Kabel sind im Schalthaus die Schalter und Sicherungen angebracht. Der Raum dieser Hochspannungsschalter ist besonders abgesperrt; die Schaltvorrichtungen selbst werden nur in Ausnahmsfällen benützt, um nötigenfalls (für Reparaturen und drgl.) eine Transformatorenstation ganz von der gefährlichen Hochspannung abzuschalten, ohne darum die ganze Anlage ausser Betrieb setzen zu müssen. Dieser Centralschaltpunkt ist vorkommendenfalls auch sehr bequem für Messungen und Untersuchungen bei Störungen; ausser in diesem Schalthaus finden sich keine Verzweigungen oder Schalter für den hochgespannten Strom.

Die *Niederspannungs-Sekundärnetze*, die von den Transformatoren-Stationen ausgehen, sind nach dem Dreileitersystem für 2.100 Volt Spannung gebaut und zum Teil von ansehnlicher Ausdehnung, wie der Netzplan zeigt. Es kommen daher Kabelquerschnitte bis zu 200 mm^2 vor; der kleinste angewandte ist 25 mm^2. Die Berechnung des Netzes geschah durch die Maschinenfabrik Oerlikon. Es wurde dazu seitens der Stadt ein Belastungsplan geliefert, welcher ausser den s. Z. bei Ausschreibung angemeldeten Lampen noch die mutmasslich eintretenden, abgeschätzten Abonnements enthielt. Die Abschätzung erwies sich an mehreren Stellen als zu klein; an andern wieder blieben die Abonnements hinter den Erwartungen zurück. Auf Grund jenes Belastungsplans wurden die Sekundärleitungen für 2—3% maximalen Spannungsverlust berechnet unter Voraussetzung gleichzeitigen Brennens aller installierten Lampen bei gleichmässiger Verteilung auf beide Seiten des Dreileiternetzes; der Mittelleiter wurde im allgemeinen halb so stark wie die äussern, jedoch nirgends unter 25 mm^2 Querschnitt, gewählt. Die Sekundärleitungen bestehen nicht etwa aus dreifach konzentrischen Kabeln, sondern wurden, hauptsächlich der leichter herzustellenden Abzweigungen halber, aus drei dicht nebeneinander gelegten einzelnen Kabeln gebildet. Beeinflussung (durch Induktion) von Telephonleitungen (welche mit Ausnahme der neuesten Kabel in Zürich überall die Erde als Rückleitung benützen) hat sich hieraus bislang keine ergeben. Einzelne kleine vorgekommene Telephonstörungen haben sich immer auf eingetretene Erdschlüsse in Hausinstallationen oder an Bogenlampen zurückführen lassen und konnten stets sofort gehoben werden.

Die Sekundärleitungsnetze der acht verschiedenen Transformatorenstationen grenzen zwar meist eng aneinander, sind aber nicht verbunden. Die Verbindung hätte den Nachteil, dass bei eventueller Ueberlastung eines Teils und Ausschmelzen der betr. Sicherungen die benachbarten, damit verbundenen Teile leicht auch überlastet werden könnten und so eine Fortpflanzung der Ausserbetriebsetzung einträte, während die Störung andernfalls beschränkt bleibt. Wo immer möglich sind dagegen die Enden der Leitungen zweier Transformatorengebiete in einen zugänglichen „Kreuzungskasten", wie er gleich beschrieben werden soll, geführt, woselbst sie in Notfällen verbunden werden *können*, um ein Transformatorengebiet vorübergehend von den Transformatoren der benachbarten Gebiete aus zu speisen.

*) Einen Plan des Leitungsnetzes wird die nächste Nummer bringen; in demselben sind jedoch die einzelnen Hochspannungs-Verteilungskabel, welche dieselbe Trace verfolgen, aus Gründen der Uebersichtlichkeit je als *ein* Kabel eingezeichnet, während sie schon vom Centralpunkt aus *getrennt* laufen.

Für alle Strassen-Verzweigungen im Sekundärnetz sind die erwähnten „Kreuzungskasten" benützt. Je nachdem die Kabel von dort nach drei oder vier Seiten ausgehen, haben sie drei oder vier Ausführungen. An den wichtigen Strassenkreuzungen sind die Kasten zugänglich gemacht, d. h. mit gusseisernem Schachtdeckel à niveau der Strasse versehen; an den minder wichtigen Punkten ist der Betonschacht, in dem sich die Kasten befinden, mit Erde zugeworfen und event. überpflästert. Die Fig. 9 und 10 zeigen einen vierseitigen, zugänglichen Kreuzungskasten mit seinen Bestandteilen. Vier zweiteilige Schieber an dem runden gusseisernen Kasten gestatten die vier mal drei Kabel frei einzulegen und alsdann mit den Schieberflanschen festzupressen. Von den an die Kabelenden befestigten Klemmen verbinden Bleischaltungen (bei Veränderung des Querschnitts) bezw. Leitungsschliesser nach andern Klemmen, welche auf drei konzentrischen Messingringen sitzen, entsprechend den drei Polen. Diese Ringe sind zwischen starken, in der Fig. 9 sichtbaren Porzellanstücken durch Presschrauben festgehalten. Es erhalten die einzelnen Kabel keine besondern Endverschlüsse, sondern der ganze Grund des Kastens wird bis unter die Bleischaltungen mit einer erhärtenden, isolierenden und vor Feuchtigkeit abschliessenden Masse ausgegossen. Der ringförmige *untere* Deckel (in Figur 9 schief liegend) wird aufgesetzt und verschraubt, so lange diese Masse noch flüssig ist; ein innerer, in der Figur sichtbarer Rand dieses Ringes taucht dabei in die Masse ein und dichtet so den Raum der Bleischaltungen ringsum völlig ab; von oben wird er mittels des eigentlichen Deckels (der in Fig. 9 links am Boden liegt) verschlossen. Dieser ist mit Gummiring vollständig genügend gegen Feuchtigkeit gedichtet. Der ganze Kasten steht in einem Cementschacht mit abhebbarem Gussdeckel. Bei den mit Erde zugeworfenen Kasten fällt der vorhin erwähnte obere, mit Gummiring abgedichtete Deckelteil weg, bezw. ist er mit dem unteren Deckelteil zusammengegossen. Die zugänglichen Kreuzungskasten dienen namentlich auch dazu, einzelne Strassen für sich vom Strome abzuschalten für Arbeiten darin, z. B. Anschlüsse, ohne dass die übrigen Strassen des Transformatoren-Gebiets dadurch stromlos werden müssen.

Sämtliche Leitungen, auch die Hauptleitung ausserhalb der eigentlichen Stadt, sind unterirdisch geführt, als Kabel. Die Maschinenfabrik Oerlikon hatte die Lieferung und Verbindung aller Kabel im Einverständnis mit der Stadt an die „Société d'Exploitation des Câbles Electriques, Système Berthoud Borel & Cie.", in Cortaillod (Kt. Neuenburg) vergeben; die Kreuzungskasten, Verbindungsmuffen und Hausanschlusskasten wurden in Oerlikon selbst konstruiert. Da man für das Sekundärnetz drei *einfache* Kabel einem dreifach *konzentrischen*, der Verbindungen wegen, vorzog, konnten diese des Wechselstromes halber nicht mit Eisen armiert werden. Als mechanischen Schutz wählte man nun zweiteilige Kanäle aus hartgebranntem, frostbeständigem Thon. Fig. 11 zeigt einen Querschnitt des Leitungssystems, mit der kleinsten Grösse der Thonkanäle, wie sie durchgängig für die Sekundärleitungen verwendet wurde. In dem einigermassen mit feinerem Material planierten Graben wurden die Unterteile der Kanäle (in Baulängen von 80 bezw. 100 *cm*) stumpf aneinander gestossen, alsdann die Kabel verlegt und der Kanal mit Sand aufgehäuft, sodass die aufgelegten Deckel womöglich mit ihrer ganzen Fläche auf den Sand pressten und so die Strassenbelastung möglichst gleichmässig tragen. 60 *cm* Ueberdeckung mit Material haben sich selbst an Stellen ausserordentlicher Strassenbelastung als vollauf genügend erwiesen, um die Deckel vor Bruch zu bewahren, wie einzelne Ausgrabungen nach Jahresfrist bewiesen. In Trottoirs beträgt die Ueberdeckung nur 50 oder 40 *cm*; wo die Umstände sie nicht so stark machen liessen, wurde Zorès-Eisen verwendet. Diese Thonkanäle wurden als dauerhafter denn Holzkanäle erachtet, und sind nur um weniges teurer als diese; das ganze Leitungssystem kommt noch etwas billiger als eisenbandarmierte konzentrische Kabel ohne weitern Schutz, und bietet wohl mit den starken Deckeln und deren charakteristischer Farbe einen ebenso

guten mechanischen Schutz, wie die Eisenbandarmierung allein. Vor Holzkanälen hatte es auch den in diesem Falle grossen Vorteil, dass man mit *Bogenstücken* (von 1 *m* Radius) die in den Strassen Zürichs ausserordentlich zahlreich vorhandenen, ein gerades Trace fast überall verunmöglichenden Hindernisse stets rasch umgehen konnte, was bei Holzkanälen immer viel Zeitverlust bringt.

In gleiche Thonkanäle wurden nun auch, der Einheit und des Preises halber, die konzentrischen primären Kabel verlegt, die man ja an sich auch hätte mit Eisenband armieren können. Es wurden dazu noch zwei grössere Modelle (bis 400 . 240 *cm* Querschnitt) verwendet, nämlich da, wo mehrere Primärkabel dieselbe Trace verfolgen. Die Kanäle wurden aus den „Vereinigten Ziegelfabriken Thäyngen und Hofen“ im Kt. Schaffhausen und der „Mechanischen Ziegel- und Röhrenfabrik Schaffhausen“ von der Stadt selbst beschafft, welche auch die Grabarbeiten in Regie ausführte.

Die Kabel selbst sind von der bekannten Konstruktion mit starkem doppeltem Bleimantel; die konzentrischen tragen auch unter dem äussern Kupferleiter noch einen Bleimantel. Ueber dem äussern Bleimantel sind die Kabel mit zwei Umwickelungen gut asphaltierten Jutebands versehen. Es wurde für sie garantiert eine Isolation von 700 Megohm per Kilometer in der Fabrik, 500 Megohm im Boden verlegt, aber ohne die Kreuzungskasten, und von 10 Megohm per Kilometer fertig verlegten Netzes samt Kreuzungskasten und Endverschlüssen, ohne Hausinstallationen.

Um hier noch einiges von den *Haus-Anschlüssen* zu sagen, sei bemerkt, dass dieselben mittels Kabelkasten auf den Strassenkabeln bewerkstelligt werden, die für 1—3 Zuleitungen dienen können, und Bleischaltungen enthalten, welch letztere jedoch sehr stark sind und erst bei einem eigentlichen Kurzschluss des Zuleitungskabels wirken (etwa bei Beschädigungen bei Bauten u. dgl.), um so das Strassenkabel vor Schaden zu schützen. Diese Haus-Anschlusskasten werden mit Erde zugeworfen und wieder überpflästert. Installationen bis zu 1800 Watt Konsum werden zweileitrig ausgeführt, übrige dreileitrig; die Zuleitungen werden aber *alle* mit drei Kabeln ausgeführt und endigen in einer (bedeutend *vor* der vorigen schmelzenden) Hauptsicherung, die zugleich als Ausschalter und Umschalter für Zweileiter-Anlagen dient, um diese auf die eine oder andere Seite des Dreileiternetzes zu schalten. Einzig hierdurch ist es möglich, genügenden Ausgleich im Dreileiternetz auch beim Hinzukommen neuer Abonnenten stets zu erhalten.

Die jetzige Ausdehnung des Kabelnetzes mögen etwa folgende Zahlen illustrieren: Es sind etwa 15 *km* Grabenlänge erstellt und wieder eingedeckt worden, ferner etwa 17 *km* Primärkabel und etwa 27 *km* Sekundärkabel, nebst weitern etwa 12 *km* Sekundärkabel für öffentliche Bogenlichtserien verlegt. Die primären Verteilungsleitungen vom Schalthaus nach den acht jetzt betriebenen Transformatorenstationen können zusammen für bis 12000 gleichzeitig brennende Normallampen dienen und die gegenwärtig verlegten Sekundärkabel ebenso für bis 10000 Lampen unter oben angegebenen Verlustzahlen, sodass aller Wahrscheinlichkeit nach keine Verstärkungen verlegter Leitungen nötig werden sollten.

Die *Transformatorenstationen* befinden sich, mit Ausnahme einer im Schalthaus am Fischmarkt selbst aufgestellten, sämtliche auf öffentlichen Plätzen oder Anlagen, in turmartigen Häuschen, die als Litfasssäulen dienen. Fig. 12 zeigt die äussere Ansicht einer solchen Station. Ein Betonfundament mit Höhlung im Innern und vier Zuleitungsöffnungen unterm Boden trägt ausser einem Granitsockel ein eisernes Gestell, das im wesentlichen aus vier starken vertikalen Winkeleisen mit Rahmen besteht; diese tragen auf vier (in zwei Häuschen auf sechs) Etagen starke Holzbalkenlager, auf welche einzelne Transformatoren ähnlich Schubladen horizontal eingeschoben werden. Die eine der vier Seiten des Gestells trägt auf einer Schalttafel die Enden des eintretenden Hochspannungskabels und zugehörige Sammelschienen, von welchen sich der Primärstrom durch Bleischaltungen und Kabel nach den einzelnen Etagen bzw. Teil-Transformatoren verzweigt. Die genannte Schalttafel ist noch durch ein besonderes Holzgitter geschützt. Von den Enden und der mittlern Windung der Sekundärwickelung der Transformatoren gehen ebenso Kabel je nach den drei andern Seiten des Gestells, welche Sammelschienen und Bleisicherungen für die drei Pole des sekundären Dreileiternetzes enthalten. Von diesen Sammelschienen gehen die Sekundärkabel ab. Der obere Teil des Gestells trägt an vertikalen Zapfen und an diesen drehbar Dach und Eisenmantel des Häuschens, wie beide die Figur zeigt; der Mantel besitzt eine Thüre und lässt sich erst nach Oeffnung derselben drehen. Das Häuschen ist durch Oeffnungen unter dem Vordach ventiliert.

Die Häuschen mit vier Etagen haben eine Höhe von etwa 3 *m* ohne das Dach, die zwei besonders grossen mit sechs Etagen dagegen sind etwa 4 *m* hoch; alle haben 1,20 *m* Durchmesser.

Die einzelnen Teil-Transformatoren haben die bekannte Form ⊏⊐, aus Blech (mit Gusseisen-Fassung) zusammengesetzt, wobei der mittlere Steg bewickelt ist mit hohlcylindrischer Spule, und zwar zunächst der ganzen Länge nach mit der Hochspannungswickelung, und sodann über diese mit der für sich als Ganzes abhebbaren Niederspannungsspule aus vierkantigem Kupferdraht. Alle Teil-Transformatoren sind gleich, von 1800 auf 200 Volt transformierend und dabei 100 Ampères Sekundärstrom im Maximum leistend; ihr Nutzeffekt ist dabei garantiert zu 96%, bei halber Leistung noch zu 93%. Der Spannungsabfall der Apparate ist mässig. Schaden durch Erwärmung hat sich bis jetzt nirgends gezeigt. Die aufgestellten acht Stationen halten Platz für 36 Teil-Transformatoren, was einer Gesamtleistung von etwa 12000 gleichzeitig brennenden Normallampen, entsprechend den zugehörigen Primärleitungen, entspricht. Die Teil-Transformatoren werden aber nur nach Bedarf eingestellt und es sind gegenwärtig 16 Stück für zusammen 320000 Watt angebracht, was ungefähr für den Betrieb von 5000 gleichzeitig brennenden Normallampen genügt.

Das gesamte Leitungsnetz bedient gegenwärtig einen Raum von etwas über 1 km^2 bei etwa 900 *m* Maximalentfernung der Lampen vom Verteilungspunkt in der Stadt und von etwa 3 *km* von der Maschinenstation, nebst einigen weiter ausgreifenden Aesten öffentlicher Bogenlicht-Serien.

(Schluss folgt.)

Der Neubau der Schweizerischen Unionbank in St. Gallen.

(Mit einer Tafel.)

III. (Schluss.)

Der Schalterraum, dessen fünf Eckpfeiler und acht Säulen aus poliertem, grauem, norwegischem Labrador-Granit mit Metallbasen bestehen, ist im Verein mit der hübsch gegliederten und fein abgetönten Stuckarbeit, dem gemalten Oberlicht und den frei zwischen die Säulen eingebauten Schaltern, von überraschender Wirkung.

Der Sitzungssaal und die Direktionsräume, sämtlich in Eichenholz getäfelt, sowie die mit hohen Panneelen versehenen Bureaux sind in ihrer Erscheinung einfach und geschmackvoll.

Die Wohnungsgeschosse, den st. gallischen Anforderungen entsprechend in den verschiedensten Formen vertäfelt, machen mit ihren Wandbekleidungen in Stoffen, Tapeten und Linkrusta, sowie in Verbindung mit dem hell abgetönten, von Hand aufgetragenen Stuckdecken in alter Technik durchweg den Eindruck herrschaftlicher Ausstattung.

Die Gesamtkosten des im Sommer 1889 begonnenen und Ende 1891 in Benutzung genommenen Baues belaufen sich einschliesslich der vollständig neuen Bureau- und Tresor-Einrichtungen auf 1321000 Fr. Bei einer überbauten Gesamtfläche von 973 m^2 stellt sich demnach der Quadratmeter auf 1340 Fr. oder der Kubikmeter Rauminhalt auf 65 Fr. (Der Rauminhalt wurde vom Strassenniveau bis Oberkant Hauptgesims gemessen und dazu die Vorhalle, der Aufsatz des Mittelbaues und der unter dem Grabengarten befindliche

Maschinenraum zugeschlagen. Er beträgt insgesamt rund 20000 m^2.)

Die künstlerische Durchbildung der Fassaden, der Innendekorationen und der Bankeinrichtung lag in den Händen des Herrn Arch. C. Vent, jetzt in Firma Linke & Vent in München, während der figurale Schmuck der Fassaden Herrn Bildhauer Prof. J. von Kramer in München und die Ausführung desselben in getriebenem Kupfer den HH. Kiehne in Holzkirchen und Faustner in München übertragen war. — Der ornamentale Schmuck der Fassaden ist von den Bildhauern HH. Müller in Wyl, Vicari und Dengler in St. Gallen ausgeführt worden. — Die Maurer- und Steinmetzarbeiten in St. Margrethener Sandstein waren der Firma Forster & Heene in St. Gallen übertragen. — Die Osogna-Granite wurden von Antonini in Osogna und von Gonzenbach & Mayer in St. Gallen bezogen, die Fichtelgebirgsgranite wurden von HH. Künzler, Schedler & Cie. in Schwarzenbach a. S., die schwedischen Granite von HH. Kessel & Röhl in Berlin geliefert. — Das schmiedeiserne Gitterthor am Bankeingang (Multergasse) wurde von Herrn Schlossermeister Theiler und das gemalte Oberlicht im Schalterraum von Hrn. Glasmaler Wehrli in Zürich ausgeführt. Die Eisenkonstruktion dazu stammt aus der Werkstätte von Kern-Schalch in Basel. — Alle übrigen Arbeiten lagen in den Händen von Meistern der Stadt oder des Kantons St. Gallen, welche bei den ihnen übertragenen Arbeiten die Gelegenheit gerne benützten, ihr Können zu zeigen. Die ausgeführten Zimmer-, Spengler- und Dachdecker-, sowie die Ausbauarbeiten der Schreiner, Glaser, Bodenleger, Maler, Tapezierer und Dekorateure stellen der Leistungsfähigkeit des St. Gallischen Handwerkerstandes ein günstiges Zeugnis aus.

Die Durchführung und Leitung des Baues lag in den Händen des Herrn Arch. Iwan Bartcky in St. Gallen, dem auch die Neubearbeitung des Projektes sowie die Bearbeitung des gesamten Planmaterials für die Ausführung obgelegen hat. *F.*

Konkurrenzen.

Kantonales Zeughaus in Sitten (Wallis). In Ausführung der Beschlüsse des Grossen Rates des Kantons Wallis schreibt der Regierungsrat dieses Kantons einen unbeschränkten Wettbewerb aus zur Erlangung von Entwürfen für ein kantonales Zeughaus in Sitten. Termin: 15. April. Preise: 1200 und 800 Fr. Bausumme: 115000 bzw. 73000 Fr. Das Preisgericht besteht aus den Herren Baudirektor Flükiger in Bern, Arch. van Muyden in Lausanne und Arch. Chaudet in Vivis. Verlangt werden: Lageplan im 1 : 1000, sämtliche Grundrisse und Fassaden, sowie drei bis vier Schnitte, alles im 1 : 200, ferner eine detaillierte Kostenberechnung. Sind schon drei bis vier Schnitte für das Verständnis eines Baues von dem verhältnismässig geringfügigen Umfang des in Betracht kommenden kaum erforderlich, so erscheint uns das Verlangen einer bis in alle Einzelheiten gehenden Kostenberechnung etwas weitgehend und erschwerend für die Bewerber. Die Konkurrenzbedingungen nebst Lageplan können bezogen werden bei: Mr. le commissaire des guerres à Sion.

Für die beste Schulbank-Konstruktion schreibt der Magistrat von Wien einen unbeschränkten (internationalen) Wettbewerb aus. Termin: 30. Juli a. c. Preise: 1000, 500 und 300 fl. ö. W. Näheres bei der Hochbau-Abteilung des Stadtbauamtes in Wien.

Preisausschreiben.

Kritische Darstellung der Entwickelung des Dampfmaschinenbaues. Wir haben bereits in unserer Berichterstattung über die letzte Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Hannover (Bd. XX, S. 71) erwähnt, dass auf Antrag des württembergischen Bezirks-Vereins der Vorstand ermächtigt wurde, ein Preisausschreiben betreffend *die kritische Darstellung der Entwickelung des Dampfmaschinenbaues während der letzten 50 Jahre in den hauptsächlichsten Industriestaaten* zu erlassen. Diese Ausschreibung ist nunmehr erfolgt und wir entnehmen dem uns hierüber zugestellten Programme nachfolgende Einzelheiten.

Die Preisbewerbung ist unbeschränkt, weder an die Mitgliedschaft des Vereins, noch an die deutsche Staatsangehörigkeit gebunden. Die Einsendungen haben bis zum 31. März 1895 an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin zu erfolgen. Dem aus den HH. Prof. Bach in Stuttgart, Prof. Busley in Kiel, Prof. Doerfel in Prag, Obering. A. Huber in Stuttgart-Berg, Obering. J. Krumper in Augsburg, Prof. Stribeck in Darmstadt und Obering. W. Züblin in Winterthur bestehenden Preisgericht sind 5000 Mark zur Prämiierung der besten Lösung zugewiesen. Durch die Erteilung obigen Preises erwirbt der Verein das Veröffentlichungsrecht der Arbeit. Dieselbe braucht nur auf das wesentliche einzugehen, indem sie jeweils den Kern der einzelnen Entwickelungsstufen herausschält und kurz und klar zeigt, wie man zu den heute für gut erachteten Dampfmaschinen gekommen ist. Sie soll den Anteil, den Wissenschaft, Schule und Praxis an der Entwickelung des Dampfmaschinenbaues haben, kennzeichnen und würdigen, und die Irrgänge, welche auf diesem Gebiet gemacht wurden, klarstellen, um einerseits davor zu bewahren, dass Verfehltes wieder aufgenommen und bereits entrichtetes Lehrgeld nochmals bezahlt wird, anderseits aber darauf hinzuleiten, dass bei Wiederaufnahme alter Dinge der richtige Weg eingeschlagen werde. Das Preisausschreiben ist in Bd. XXXVII, Nr. 1, S. 26 und 27 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom 7. dies „in extenso" veröffentlicht und kann bei dem Direktor des Vereins, Herrn Th. Peters, Potsdamer-Strasse 131, Berlin W., kostenfrei bezogen werden.

Nekrologie.

† **Dr. Richard Steche.** Am 3. dies starb der Kunsthistoriker Dr. R. Steche, Professor an der technischen Hochschule zu Dresden, geb. 1837 in Leipzig.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Ingenieur* für ein Wasserleitungsgeschäft. (878)

Gesucht ein *Ingenieur-Bauführer* auf das Bureau einer städtischen Wasserversorgung. (879)

Gesucht ein *Ingenieur* für eine Eisenbahngesellschaft für Revision der Brücken. (880)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
25. Jan. 1893	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld (Thurgau)	Verputz-, Schreiner-, Parkett-, Glaser- und Planierungs-Arbeiten zum neuen Pockenhaus in Münsterlingen.
29. „	Bautechniker Kopp	Rorschach (St. Gall.)	Verputz-, Schreiner-, Cement-, Parkett-, Schlosser- und Wasserleitungsarbeiten zum Schulhausbau Rorschach.
31. „	Bankommission	Bonaduz (Kt. Graub.)	Schreiner-, Glaser-, Maler-, Schlosser- (Lieferung und Beschläge) und Ofenarbeiten des Schulhausbaues in Bonaduz.
4. Febr.	Stadtrat C. Flach	Schaffhausen	Erstellung der Centralheizungsanlage (Niederdruck-Dampfheizung) für das neue Schulgebäude auf dem Emmersberg.
11. „	Hochbaubureau (Rheinsprung 21)	Basel	Die sämtlichen Schreinerarbeiten der Schulhausbauten zu St. Johann und am Klaragraben.
Unbestimmt	Joh. Scherer, Bautechniker Dienerstrasse 11	Aussersihl	Bauarbeiten für einen Neubau, wie: Grab-, Maurer-, Steinhauer-, Gipser-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Schlosser-, Hafner- und Malerarbeiten etc.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique № 4.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50

Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 28. Januar 1893. № 4.

Kanton Uri. Klausenstrasse.

Stellenausschreibung.

Bei den Projektierungsarbeiten Unterschächen-Glarnergrenze **finden** für die kommenden Sommermonate **drei Ingenieure** oder **Bautechniker** Anstellung. Gesuchsteller mit Erfahrung im Strassen- oder Bahnbau werden bevorzugt und haben Aussicht für mehrjährige Beschäftigung beim Bau. **Eintritt spätestens 1. Mai.**

Anmeldungen mit Berufszeugnissen begleitet nimmt entgegen das Bureau der Klausenstrasse in Altdorf.

Altdorf, Januar 1893. Namens der Baukommisson,

Der Kantonsingenieur: **Joh. Müller.**

Konkurrenz-Ausschreibung.

Ueber die Erstellung der **Centralheizungs-Anlage** (Niederdruck-Dampfheizung) für das **neue Schulgebäude auf dem Emmersberg** wird Konkurrenz eröffnet. Die Baupläne und Accordbedingungen liegen zur Einsicht auf dem städtischen Baubureau und können Kopien auch von dort bezogen werden.

Uebernahms-Offerten mit dem bezüglichen Heizungs-Projekt sind verschlossen mit der Aufschrift „Schulhaus auf dem Emmersberg" bis spätestens Samstag den 4. Februar dem städtischen Baureferenten, Herrn Stadtrat C. Flach, einzureichen.

Schaffhausen, den 14. Januar 1893.

C. Oechslin, Stadtbaumeister.

Konkurrenz-Eröffnung.

Der Schulrat namens der Schulgemeinde **Murg** eröffnet hiemit über die komplete Erstellung eines neuen Schulhauses in Murg freie Konkurrenz. Pläne, Baubeschrieb und Accord-Bedingungen liegen von heute an während 14 Tagen bei **Meier, Rob. Präsident** des Schulrates **in Murg**, zur Einsicht auf und erteilt überdies nähere Auskunft Herr **Architekt Huter in Uznach.** Uebernahms-Offerten für den Gesamtaccord sind bis spätestens den **12. Februar** nächsthin, verschlossen und mit der Aufschrift „Schulhaus Murg", an obgenanntes Präsidium des Schulrates Murg einzusenden.

Murg, den 22. Januar 1893. **Der Schulrat Murg.**

Verkauf einer Ziegelfabrik.

Dieselbe befindet sich in der Mittelschweiz, einer Stadt mit über 5000 Einwohnern, einem wichtigen Eisenbahnknotenpunkt und ist daselbst das einzig derartige Geschäft mit geräumigen Gebäulichkeiten, die zu Fr. 40000 assekuriert sind. Die Raum- und örtlichen Verhältnisse gestatten die Cementbausteinfabrikation mit vorzüglicher Verwendung. Bisherige Rentabilität nachweisbar.

Anfragen unter Chiffre A 301 übermittelt die Annoncen-Expedition

Rudolf Mosse, Zürich.

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Von Ingenieur *W. Wyssling.*

IV. (Schluss.)

Die Anlagen für öffentliche Beleuchtung. Die ersten Projekte umfassten an Bogenlampen-Serien für öffentliche elektrische Beleuchtung einerseits solche für die ganze Länge des neuen Seequai vom „Zürichhorn" am rechten Ufer bis zum Ende des Parks in Enge am linken Ufer, anderseits vom Seequai abwärts längs dem rechten Limmatufer bis über die Brücke zum Bahnhofplatz und von dort aufwärts durch die Bahnhofstrasse bis wieder zum See. Aus eingangs angedeuteten, wesentlich finanziellen Gründen beschlossen jedoch im Sommer 1892 die massgebenden Behörden, zunächst nur den innern Teil des Seequais und den sog. Sonnenquai, sowie nachher den Bahnhofplatz mit Bogenlampen versehen zu lassen. Das rechte Ufer besitzt z. Z. eine sehr gute neue Gasbeleuchtung; für die Bahnhofstrasse ergaben Versuche die Richtigkeit der Voraussage der städt. Techniker, dass hiefür, der zwei starken Baumreihen mit tiefsitzenden Kronen wegen, relativ sehr viele, auf Fahrbahn und Fussteig verteilte Lampen nötig seien. Es wurden dafür 24 kleinere für die Trottoirs und dazwischen 18 grosse für Fahrbahn und Strassenkreuzungen angenommen. Die Aufstellung derselben wurde aber der hohen Betriebskosten wegen zunächst verschoben, während die zugehörigen Kabel, um Wiederaufreissen des Asphalts thunlichst zu vermeiden, allerdings mit denen des allgemeinen Netzes verlegt wurden. So muss denn die schöne Bahnhofstrasse, der „Korso" der Stadt, noch einige Zeit auf Bogenlicht verzichten. Um so mehr wird im Sommer der Seequai anziehen, der übrigens so wie so zum Lieblingsspaziergang geworden. Die Beleuchtung ist hier mehr eine Promenade-Beleuchtung als eigentliche Verkehrs-Beleuchtung; sie ist daher nicht aussergewöhnlich intensiv. Dazu hätte es bei den auch hier vorhandenen und später noch viel mehr einwirkenden Baumalleen einer viel grössern Zahl Lampen bedurft. Die Lampen stehen in einem mittlern Abstand von etwa 60 *m*, jedoch ist dieser Abstand nicht regelmässig eingehalten, sondern die Lampen sind mehr so placiert, dass sie auch in die seitlich einmündenden Strassen leuchten. Ihr Brennpunkt liegt nur 7 *m* über Boden; diese Höhe erwies sich für diese *Wechsel*stromlampen als durchaus nicht zu gering. Ihre Stromstärke beträgt 18 Ampères. Es wurden nach längeren Versuchen seitens der Unternehmerin, der Maschinenfabrik Oerlikon, Nebenschluss-Lampen von Siemens & Halske (sog. Bandlampen) dafür gewählt. Sie tragen runde, matt überfangene Glasglocken und sind an horizontalen isolierten Drehzapfen aufgehängt in einer schmiedeisernen Lyra (ausgeführt von Schlossermeister D. Theiler in Zürich), welche einen Aufsatz auf gusseiserner Säule bildet. Der Aufsatz wird von einem I-Eisen getragen, das im Innern der Säule sitzt, aber mit einem Teil derselben um horizontalen Zapfen aus der Säule herausgedreht und samt der Lyra umgekippt werden kann, sodass die Lampe zur Bedienung in passende Höhe heruntergeholt werden kann. Die Zuleitungskabel befinden sich im Innern der Säule. Figur 13 zeigt einen derartigen Kandelaber, dessen Gussteil aus den v. Roll'schen Eisenwerken Clus (Kt. Solothurn) hervorging. An einzelnen Hauptpunkten sind reicher ausgestattete Kandelaber mit je zwei Lampen aufgestellt.

Die Lampen sind behufs möglichster Ausnützung der Spannung in Serien von je sechs an die äussern Klemmen der Transformatoren, d. h. auf 200 Volt, geschaltet, jede Serie mit ganz besonderer Leitung vom Transformator aus. Der Spannungsverlust in den Kabeln einer Serie beträgt bei einigen bis zu 15 Volt. Die Lampen sind nicht einzeln ausschaltbar; die Ausschalter für die Serien befinden sich je innerhalb eines Thürchens im Gussfuss eines Kandelabers.

Wie der Netzplan (Fig. 14) zeigt, sind zwei Serien am Utoquai, eine unterhalb der Quaibrücke am Sonnenquai, eine am sog. Stadthausplatz und zwei am Alpenquai und Park (sog. Arboretum) aufgestellt; ferner eine Serie von fünf Lampen um den Bahnhof in Aufstellung begriffen. Es sind dies zusammen 42 Bogenlampen.

Die Ausdehnung am äussern Seequai des rechten Ufers mit drei Serien zu sechs Lampen wird wohl dies Jahr folgen müssen.

Die Lampen am Seequai werden indessen wohl nur nach Bedarf, die äussern im Sommer, als „Saisonlampen" benützt werden, da sie weniger Verkehrswege als vielmehr Promenaden beleuchten.

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.



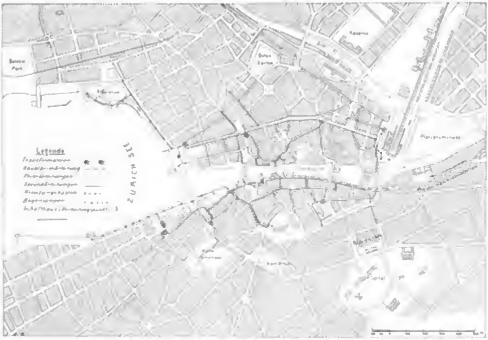
Fig. 13. Kandelaber.

Die Betriebsverhältnisse. Diese hängen zumeist von den Verhältnissen der Kraftlieferung durch die Wasserversorgung ab. Die letztere selbst hat sich in den letzten Jahren viel mehr ausgedehnt, als man früher annahm. Zu Zeiten grosser Kälte, bei niedrigem Seestand muss daher gegenwärtig die Dampfreserve voll eintreten, um neben der Wasserkraft den beidseitigen Anforderungen von Wasser- und Elektricitätswerk gerecht zu werden. Dagegen wird während mindestens drei Vierteilen des Jahres die Wasserkraft allein mehr als genügen; sie wird auch für erheblich mehr reichen. Ist nun auch diese Kraft in Zürich nicht so billig, wie an vielen andern, in dieser Hinsicht bedeutend günstiger situierten Orten der Schweiz, welche entweder hohes Gefälle und daher billige Anlage oder eine auch im Winter praktisch unbegrenzte Wassermenge besitzen, so ist sie eben doch noch erheblich billiger, als eine Dampfkraft bei den Kohlenpreisen in Zürich sich stellen würde. Centralanlagen, wie sie viele in der Nähe von Kohlencentren, z. B. in Deutschland, sich finden, mögen bei dortigen Kohlenpreisen wohl allerdings mit reiner Dampfkraft ebenso billig arbeiten.

In deutschen Centralen ist fast durchgängig ein Preis von 8 Pfennig auf die 100 Wattstunden angesetzt, stellenweise mit Rabatt, stellenweise noch mit Zuschlag einer Grundtaxe. In Zürich ging man nur auf 7 Cts. für jene Einheit; dagegen wurde auch eine Grundtaxe eingeführt von 10 Fr. per Glühlampe (gleichgültig welcher Stärke), in der Meinung, zunächst solche Lampen von der Anmeldung fernzuhalten, welche wegen geringen Konsums dem Werk wenig eintragen, aber doch bei der Grösse der Maschinenanlage, der Leitungen etc. mitgerechnet werden müssen, da sie doch einmal gelegentlich fast alle benützt werden wollen (z. B. Weihnachtsabend und drgl.). In der That hat die Grundtaxe solche Lampen ferngehalten, aber auch bewirkt, dass damit die Wohnungen sich der neuen Beleuchtung meist noch nicht zuwandten, ebenso wie die meisten der zahlreichen Fremdenzimmer besserer Gasthöfe, für welche allerdings diese Taxe am meisten ins Gewicht fällt. Mit der Ausdehnung des Werks überhaupt wird man ohne Zweifel solche seltener benützte Lampen in ihrem Einfluss auf die Gesamtbelastung diese wohl nur für den Winter nötig sein und dazu die bereits vorgesehene Aufstellung der zweiten Dampfreserve genügen. Der gegenwärtig über Tag relativ hohe Kraftbedarf, verursacht durch den Umstand, dass stets eine 300-P. S.-Dynamo im Betrieb sein muss, die schon eine bedeutende Leerlaufarbeit erfordert und bei geringer Belastung niedrigen Nutzeffekt hat, soll sodann durch die in kürzester Frist erfolgende Aufstellung einer 100-P. S.-Tagesdynamo reduziert werden.

Später könnte eventuell für eine direkte Heranziehung auswärtiger Kraft in Form von Strom der in der Stadt, im „Schalthaus" geschaffene Verteilungspunkt gute Dienste leisten zur Anschmiegung der neuen Stromquelle an die alte. Es ist schon in beteiligten Kreisen die Frage aufgeworfen worden, weshalb die Dampfreserve ausserhalb der Stadt und nicht gleich im Centrum aufgestellt werde. Man beobachte aber, wie man in andern Städten vielfach *mit Absicht* die Dampfcentralen ausserhalb die Stadt verlegt, um nicht mit dem im Centrum äusserst kostspieligen Grunder-

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.



1 : 20000.

Fig. 14. Plan des Leitungs-Netzes.

weniger zu fürchten haben und daher den Konsumenten hier Erleichterung gewähren können.

Mit Ende 1892 waren ausser 36 öffentlichen Bogenlampen etwa 3300 private Glühlampen und 36 Bogenlampen installiert; das Mittel der Stärke der Glühlampen steht jedoch über 16 Kerzen, sodass die Gesamtanlage einem Aequivalent von etwa 4500 16kerzigen Glühlampen entspricht. Ebenfalls zufolge der Grundtaxe, die nur die notwendigsten Lampen installieren liess, ist ein relativ sehr hoher Prozentsatz der Lampen gleichzeitig im Gebrauch, der zur Zeit des Maximalbedarfs jedenfalls 80 % des Installierten übersteigt; auch die Brennstundenzahl der einzelnen Lampen liegt relativ hoch. Zumeist sind Wirtschaften und Verkaufsmagazine die Abonnenten.

Mit der Ausdehnung des Leitungsnetzes auf die äussern Stadtteile, welche kommen muss, und einer allfälligen Erleichterung in bezug auf die Grundtaxe, werden sich naturgemäss diese Verhältnisse im Sinne einer Vergrösserung der Lampenzahl, Verminderung der Brennstundenzahl pro Lampe und Verminderung des Prozentsatzes der gleichzeitig brennenden Lampen ändern. Es tritt dann bald die Frage der Vergrösserung der Betriebskraft heran. Einstweilen wird werb und den den Betrieb verteuernden notwendigen polizeilichen Bestimmungen betreffend Rauch- und Geräuschlosigkeit der Anlage u. dgl. rechnen zu müssen, gegenüber welchen die Kosten einer Hauptleitung von der Peripherie her und der geringe Verlust in einer solchen (im Maximum in Zürich 5 %, aber im Mittel keine 2 %) meist verschwinden. Es kommt aber der weitere Umstand hinzu, dass ein Elektricitätswerk die Anzahl Pferdekraftstunden, welche mit der für den Maximalbedarf notwendigen Maschinenanlage im Verlaufe eines Jahres produziert werden können, nur zum sehr geringen Teil, wenn es hoch kommt zu $^1/_3$, ausnützen kann. Da bildet denn eine Kombination mit einem andern Werk, welches seinen Kraftbedarf mehr oder weniger auf beliebige Zeit verlegen kann, den grossen Vorteil, einen erheblichen Teil der Verzinsungs- und Amortisationsquote der Motoranlage auf sich zu nehmen. Und ein solches zur Kombination geeignetes Werk par excellence ist ein Wasser-Pumpwerk, wenn anders dessen Reservoirs dazu gross genug sind. Es kommt hinzu, dass die vorhandene Triebwasseranlage eine gewisse Accumulierung der Kraft für die Zeit des Maximalverbrauchs für Beleuchtung gestattet, wie bei der Beschreibung der Maschinenanlage angegeben (Hochdruck-

turbinen). Dasselbe Argument gilt auch für die Heranziehung *irgend* einer Kraft, welche Tag und Nacht, Sommer und Winter bezahlt, bezw. deren Verzinsungs- und Amortisationsquote für die gesamte Anlage, den Maximalbedarf, in Rechnung gebracht werden muss. Die Ausnützung jeglicher Kraftanlage durch ein Beleuchtungswerk mit *direktem* Betrieb führt wegen der nur einen geringen Bruchteil betragenden Ausnützung immer zu hohen Kraftkosten. Ein *indirekter* Betrieb aber, mit Accumulatoren, bei welchen dann mit kleinerer Maschinenanlage auszukommen ist, erfordert hinwiederum für ein so ausgedehntes Netz Unterstationen mit Ueberwachung. Die letztere aber ergiebt bei den gegenwärtigen Lohnverhältnissen Betriebskosten, welche, kapitalisiert, so hohe Beträge ergeben, dass für dieselben unter Umständen ebensogut sehr teure Anlagen unter Vermeidung des komplizierenden Sekundärbetriebs erstellt werden können.

Vorstehende Bemerkungen, die selbstverständlich ebensogut auf jedes ähnliche Werk passen, sollten lediglich darthun, dass die Lösung der Frage der Erweiterung nicht ohne weiteres auf der Hand liegt, sondern gründlicher Untersuchungen und Berechnungen bedarf. Hoffen wir, dass sich die Frage aufs beste und sowohl im Interesse der Stadt als der Konsumenten lösen lassen werde!

Strassenbrücke über die Aare.

Zur Verbindung der Eisenbahn-Station Döttingen-Klingnau auf der Linie Turgi-Waldshut mit den am linken Aare-Ufer gelegenen Gemeinden, hat die Baudirektion des Kantons Aargau eine mit Jahresanfang dem öffentlichen Verkehre übergebene Strassenbrücke erstellen lassen. Die Eisenkonstruktion als kontinuierlicher Parallelträger über fünf Oeffnungen von 30 und 35 *m* Spannweite, doppeltem Fachwerksystem und versenkter Fahrbahn, zeigt die typische Anordnung und es bieten die Details keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten.

Erwähnung verdient die Fundation und Konstruktion der vier eisernen Pfeiler, zu denen sich die Baudirektion bei beschränkter Bausumme für das ganze Objekt um so eher entschliessen konnte, als durch die Aare-Korrektion ein normales Flussprofil geschaffen und durch Versuchspiloten die Möglichkeit, eiserne Pfähle bis auf den tragfähigen, grobkiesigen Boden einzurammen, erwiesen wurde.

Die Pfeiler oder Joche sind in Grund- und Oberjoch geteilt. Zwölf I-Eisen, Normal-Profil 30, sind mit der Dampframme bis auf 6 *m* unter die Fluss-Sohle eingetrieben, auf Niederwasserhöhe horizontal abgeschnitten und durch eine 15 *mm* schmiedeiserne Platte, zur Aufnahme der Lager, abgedeckt. Jn der grössten Wassertiefe beim ersten Joche mit 4 *m*, musste für die Führung der langen Eisenpfähle besondere Vorsicht angewendet werden. Die durchschnittliche Eindringungstiefe in den letzten Hitzen, pro zehn Schläge, mit einem Rammbär von 850 *kg* und 1 *m* Fallhöhe, betrug 2 bis 3 *cm*. Bei belasteter Brücke entfällt auf einen Pfahl ein Druck von 8000 *kg*, so dass nach einer der üblichen Formeln für die Tragfähigkeit eine sechs- bis achtfache Sicherheit gegen das Eindringen resultiert.

Die beiden Pfahlgruppen des Grundjoches sind durch einen steifen Rahmen aus [-Eisen als Zangen und Winkel, als Kreuze verbunden.

Das Oberjoch besteht aus Quadranteisen-Säulen, welche durch eine 10 *mm* Vollwand mit ⊥-förmigen Horizontalsteifen verbunden sind. Im Kopf und Fuss sind die Säulen um cylindrische Gelenke beweglich, welche Anordnung mit Rücksicht auf die schädliche Inanspruchnahme der Pfeiler durch Längenänderungen der Eisenkonstruktion gewählt ist.

Zum Schutze der Joche sind Eisbrecher angeordnet, welche aus vier I-Eisen, [-Eisen, Zangen und Streben bestehen. Eine beidseitige, ausgesteifte Blechverschalung der Eisbrecher soll schwimmende Gegenstände und den hiedurch vermehrten Wasserstau abwehren.

Joch und Eisbrecher werden mit einem grossen Steinwurfe umgeben, um der Gefahr der Auskolkung der Flusssohle vorzubeugen und das Eisen der Grundjoche gegen Reibung und Abnützung besser zu schützen.

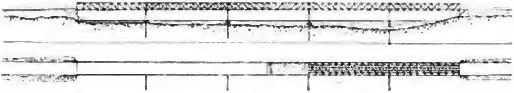
In den Monaten Januar bis März 1892 wurde die Fundation in Sicherheit gebracht und im Sommer die Montierung der Brückenkonstruktion ausgeführt; die Gesamtkosten des Objektes belaufen sich auf 150 000 Fr. Ausgeführt wurden diese Arbeiten von der Firma Alb. Buss & Cie., Konstruktions-Werkstätte in Basel, deren Pläne Herr Prof. Ritter als Experte begutachtete. *J. Rosshändler*, Ing.

Eiserne Strassenbrücke über die Aare bei Döttingen-Klingnau (Kanton Aargau).

Fig. 1. Perspektivische Ansicht einer Brückenöffnung mit Montierungsgerüst.



Fig. 2 und 3. Gesamt-Ansicht und Grundriss.



Kontinuierlicher Parallel-Träger mit fünf Oeffnungen von 30 und 35 *m* Spannweite.

Masstab 1 : 1500.

Betrieb von Strassenbahnen mit Pressgas.

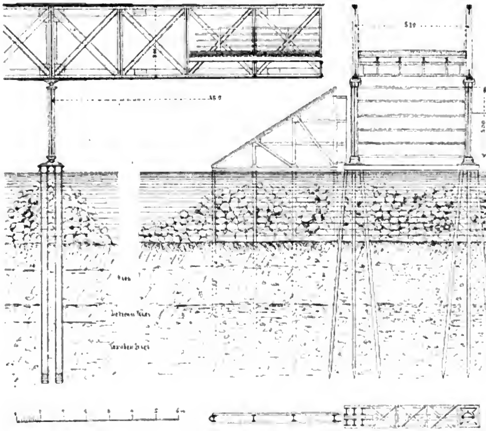
Im vergangenen Sommer wurden auf der Friedrichstrasse zu Dresden, in Gegenwart einer ansehnlichen Zahl von Fachmännern, Versuchsfahrten mit einem Strassenbahnwagen, der durch Pressgas betrieben wird, gemacht, welche als gelungen betrachtet werden dürfen. Der 7 *t* schwere Wagen führt sechs Gasbehälter mit sich, die auf einen Druck von 25 Atm. geprüft, je einen Kubikmeter Gas enthalten, das unter einem Druck von 6 Atm. steht. Die unter dem Wagen angebrachten Gasbehälter speisen zwei Lührigsche Gasmotoren von je 4 P. S. Die Füllung der Behälter erfolgte am Endpunkt der Linie und ging sehr rasch vor sich. Der Vorrat soll zu einer Fahrt von 30 bis 40 *km* ausreichen. Die Geschwindigkeit betrug 10 *km* in der Stunde; auf dem Wagen hatten 25 Personen Platz genommen. Das Gas heizt und beleuchtet zugleich den Wagen.

Nach einem ähnlichen System soll zwischen Neuenburg und St-Blaise eine Strassenbahnverbindung mit Pressgas-Betrieb ausgeführt werden, über welche Herr Ingenieur P. Stucker, Sohn, bei Anlass der 19. Jahresversammlung des schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, die am 4. und 5. September letzten Jahres in Biel stattfand, interessante Mitteilungen machte. Laut diesen Mitteilungen, die wir dem kürzlich herausgekommenen, an anderer Stelle dieser Nummer erwähnten Protokoll genannter Versammlung auszugsweise entnehmen, hatte sich 1890 ein Initiativ-Komite zur Anbahnung einer Strassenbahnverbindung von St-Blaise mit Neuenburg gebildet und Herrn Ingenieur Ladame mit den bezüglichen Vorstudien beauftragt. Herr Ladame hat der Reihe nach den Pferde-, Dampf- und Pressluft-Betrieb studiert und ist in seinem vom 6. Januar letzten Jahres datierten Bericht zu der Schlussnahme gelangt, dass mit Rücksicht auf die voraussichtliche geringfügige Frequenz der Bahn von den erwähnten Betriebsarten, als zu kostspielig, abgesehen und zum Betrieb mit Pressgas gegriffen werden sollte.

Die Distanz zwischen Neuenburg und St.-Blaise beträgt rund 5 *km* und die Höhendifferenz zwischen Neuenburg und dem in der Mitte liegenden Orte Monruz beziffert sich auf 12 *m*. Es werden Maximalsteigungen von 45 ‰ und Minimalradien von 30 *m* vorkommen und der Wagen soll die stärksten Kurven und Steigungen mit einer Geschwindigkeit von 2,5 *m* pro Sekunde durchfahren können; auf ebener Strecke soll die Geschwindigkeit das Doppelte betragen. Es haben sich nun die HH. Gilliéron & Amrein in Vivis anheischig gemacht, Automobile, welche obige Bedingungen erfüllen, zu liefern. Dieselben sehen den in Bd. XVI. Nr. 25 u. Z. abgebildeten Wagen des Berner Pressluft-Tramways fast genau gleich und haben auch die nämlichen Abmessungen. Der Gasmotor ist zweicylindrig und liefert 8 P. S.; derselbe ist sehr stark gebaut und seine Bedienung ist eine ausserordentlich einfache. Die mit 20 Passagieren und zwei Angestellten voll besetzten Wagen haben ein Gewicht von 6 *t*. Wird an diesen Wagen ein zweiter ohne Motor angehängt, so können in einem solchen Zug einschliesslich des Dienstpersonals 48 Personen befördert werden. In der Gasfabrik zu Neuenburg sollen die Kompressoren für das Pressgas aufgestellt und die Füllung der Gasbehälter bewerkstelligt werden. Das Gas wird der Gesellschaft zum Preise von 20 Cts. für den m^3 abgegeben; dieselbe hat sich für einen jährlichen Minimalkonsum von 30000 m^3 zu verpflichten. Herr Ladame berechnet die Gesamtkosten einer Fahrt von Neuchâtel nach St.-Blaise auf 2,10 Fr., und da der Fahrpreis auf 30 Cts. angesetzt ist, so würden durchschnittlich 7 Passagiere per Zug genügen, um die Kosten zu decken und das Aktienkapital zu 4 % zu verzinsen.

Eiserne Strassenbrücke über die Aare bei Döttingen-Klingnau (Kanton Aargau).

Fig. 4. Längenansicht. Fig. 5. Querschnitt.



Masstab 1 : 150. Fig. 6. Eisbrecher. Fig. 7. Grundjoch.

Litteratur.

Protokoll der XIX. Jahresversammlung des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasser-Fachmännern in Biel den 4. und 5. September 1892.

Die Verhandlungen obgenannten Vereins bieten eine Reihe wissenswerter und wertvoller Mitteilungen aus dem Gebiete der Gastechnik, so u. a. eine Beschreibung und Darstellung des Projektes einer Strassenbahn mit Pressgas-Betrieb, wovon wir an anderer Stelle dieser Nummer einen gedrängten Auszug veröffentlicht haben, ferner eine Statistik über den Gasverbrauch in der Schweiz von 1875—1891, geschichtliche Mitteilungen über das Gas- und Wasserwerk in Biel von Direktor Hofer (mit Zeichnungen), ein Vortrag von Direktor Blum in Charlottenburg über maschinelle Einrichtungen zum Betrieb von Gaswerken, Mitteilungen von Direktor Rothenbach über Kohlenuntersuchungen, Normalien für Lichtmessungen, unter welchem Titel sich eine Berichterstattung des Vereinspräsidenten, Herrn Direktor Zimmermann in St. Gallen, über vergleichende photometrische Versuche mit verschiedenen Gasbrennern befindet. An die bezüglichen Verhandlungen schloss sich eine belebte Diskussion über die Erfahrungen mit dem Auerschen Gasglühlicht. Aus den Vereinsverhandlungen haben wir ferner mit Vergnügen ersehen, dass auf den Antrag des Vorstandes beschlossen wurde, die Vereinsprotokolle jeweilen unserer Zeitschrift zur Verfügung zu stellen. Wir danken für die uns damit bewiesene Aufmerksamkeit und möchten nur wünschen, dass andere technische Vereinigungen unseres Landes, wie beispielsweise der Techniker-Verband schweizerischer Eisenbahn-Gesellschaften, diesem guten Beispiel nachfolgen wollten.

Die Holz-Architektur, herausgegeben von Prof. A. Neumeister, Reg.-Baumeister und Prof. Ernst Häberle, Architekt in Karlsruhe. Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Dieses neue Lieferungswerk will einen Ueberblick über den jetzigen Stand der Holzarchitektur geben, indem es ihre Werke sammelt, wobei nicht einseitig nur der künstlerischen Richtung, sondern auch der Konstruktion Berücksichtigung geschenkt werden soll. Es sollen vorwiegend deutsche Holzbauten vorgeführt werden, immerhin ohne strengen Ausschluss eigenartiger Bauten anderer Länder. Die Holzarchitektur hat lange gebraucht, bis sie sich wieder die Geltung verschafft hat, die sie während Jahrhunderten besessen; lange hat sich sogar das Holz gefallen lassen müssen, mit Putz überzogen zu werden, um dem Auge ein Steinhaus vorzulügen. Diese Zeiten sind glücklicherweise vorbei; überall wo es auf malerische Gestaltung, auf Farbe ankommt, pflegt der Architekt wieder zur Anwendung des Holzes zu greifen. Wir sehen jetzt wieder die freundlichen Landhäuser mit ihren lustigen Giebeln, Türmen, Lauben und Balkonen; auf den freien Plätzen unserer Städte stehen zierliche Wärterhäuser, Wartehallen, Trinkhäuschen, die das Können der Architekten und Handwerksmeister zeigen. Auch auf die Innenräume erstreckt sich die Herrschaft des Holzbaues, so dass das vorliegende Werk gewiss manchem willkommen sein und fördernd auf die weitere Entwickelung der Holzarchitektur wirken wird. Dasselbe erscheint in zehn vierteljährlichen Lieferungen zu je zehn Blatt (Format 35/50 *cm*). Die Zeichnungen sind sauber in Steindruck ausgeführt. Preis per Lieferung je 7,50 Mark.

Brauch, Spruch und Lied der Bauleute. Von Paul Rowald, Stadtbauinspektor in Hannover. Verlag von Schmorl & v. Seefeld Nachf. in Hannover 1892. Preis 2,40 Mark.

Die 180 Oktavseiten starke Druckschrift verbreitet sich über die Gebräuche, Sprüche und Reden, welche bei der Grundsteinlegung, der Aufrichtung des Dachstuhles, der Schlüsselübergabe, in den Bauhütten und Herbergen etc. üblich waren und zum Teil noch sind. Darauf folgen Lieder der Maurer und Zimmerleute, sowie aller anderer Bauhandwerker. Ein Aufsatz über den deutschen Hausspruch, den der Verfasser im Jahrgang 1889 des Centralblattes der Bauverwaltung veröffentlicht hat, ist ebenfalls aufgenommen worden. Derjenige, der hofft, es werde sich hier ein neuer, frischer Quell volkstümlicher Dichtung aufthun, er werde eine Sammlung naiver und fröhlicher Handwerksburschenlieder und humorvoller Haussprüche finden, wird das Büchlein enttäuscht auf die Seite legen. Der lehrhafte Geist, der darin herrscht, wird auch durch die Aufnahme einiger Gelegenheitsgedichte und des Liedes vom Zimmergesell und der Markgräfin nicht daraus verscheucht.

Zeitschrift für den internationalen Eisenbahntransport, herausgegeben von dem Central-Amt in Bern.

Das erste Monatsheft dieser neuen, in Bd. XX, Nr. 24 vorläufig angezeigten Zeitschrift ist uns dieser Tage zugekommen. Dasselbe enthält das internationale Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr vom 14. Oktober 1890, welches mit dem 1. Januar 1893 in Kraft getreten ist, nebst der Liste der beteiligten Eisenbahnen, dem Reglement betr. die Errichtung des Centralamtes, Ausführungsbestimmungen, Frachtbrief- und andern Formularien etc.; ferner den Bundesratsbeschluss vom 21. Oktober 1892 betreffend die Organisation des Centralamtes und die Verordnung derselben Behörde vom 29. Oktober 1892 betreffend die Behandlung von Streitigkeiten durch den Direktor des Centralamtes unter Zuzug von zwei Schiedsrichtern und endlich den Personal-Etat des Centralamtes.

Ville de Genève. Utilisation des Forces Motrices du Rhône. Bâtiment des Turbines No. II, douze mille chevaux. Rapports, relatifs à la demande de concession faite par la ville de Genève à l'Etat de Genève en 1892. Texte accompagné de 6 planches. Publié par les soins du conseil administratif. Genève 1892.

Ein Auszug aus dieser, so viel uns bekannt im Buchhandel nicht erhältlichen Schrift findet sich in Bd. XX, Nr. 15 u. Z.

Die Hafenmauer am rechten Dünaufer vor der Stadt Riga. Von Stadt-Oberingenieur Adolf Agthe. Mit 5 Tafeln. Verlag von N. Rymmel. Riga 1892. Preis 1,50 Mk.

Separat-Abzug aus der Riga'schen Industrie-Zeitung, Jahrg. 1892, Nr. 13—16.

Miscellanea.

Zollkrieg und Eisenindustrie. Dass Deutschland auch auf dem Gebiete der Eisenindustrie hofft aus unserm Zollkrieg mit Frankreich Nutzen zu ziehen, zeigt ein Artikel in der Zeitschrift „Stahl und Eisen", dem Organ der deutschen Eisenhüttenleute, in welchem daran erinnert wird, wie die deutsche Industrie aus dem Zollkrieg zwischen Oesterreich und Rumänien beträchtlichen Nutzen gezogen habe. In noch viel grösserem Masstabe werde dies bei dem schweizerischen Zollkrieg mit Frankreich geschehen. Im Jahre 1891 habe die Schweiz für mehr als acht Millionen Franken Eisenwaren aus Frankreich bezogen, deren Lieferung nun zum grössten Teil Deutschland zufallen werde, da die erhöhten Ansätze des schweizerischen Generaltarifs eine Einfuhr aus Frankreich thatsächlich unmöglich machen.

Nekrologie.

† **Thomas Agudio**, der Erfinder des nach ihm benannten und in Fachkreisen wohlbekannten Eisenbahn-Systems zur Ueberwindung starker Steigungen, ist kürzlich im Alter von 65 Jahren in Turin gestorben. Während des Baues des Mont-Cenis Tunnels wollte Agudio den Frejus zwischen Modane und Bardonnèche mit seiner Bergbahn überschreiten. Das Project gelangte indess nicht zur Ausführung, dagegen ist sein System an der Superga bei Turin im Jahre 1884 ausgeführt und von Professor W. Ritter in Bd. IV Nr. 11 u. Z. beschrieben worden. Th. Agudio ist in Malgrate bei Lecco geboren. Seine Studien machte er an der Universität von Pavia und an der Ecole centrale zu Paris. Hierauf war er längere Zeit als Ingenieur beim Bau der französischen Ostbahn thätig und später bekleidete er eine wichtige Stelle bei der Geschützgiesserei des Turiner Arsenals. Agudio war auch während zwei Legislaturperioden Abgeordneter des Kreises Lecco in der italienischen Deputiertenkammer.

† **J. Christoph Frey.** Am 21. dies starb an einem Hirnschlag, erst 33 Jahre alt, Baumeister J. Christoph Frey-Franceschetti, Mitglied des schweizerischen und zürcherischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und Anteilhaber der angesehenen Baufirma: Frey & Lauffer in Zürich.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Ingenieur* zu Vorarbeiten für ein Eisenbahnprojekt — und ein geübter Zeichner. (872)

Gesucht ein *Ingenieur* für eine Eisenbahngesellschaft für Revision der Brücken. (880)

Gesucht für eine Eisenbahngesellschaft ein *Maschineningenieur* mit einiger Praxis zum Betrieb. (881)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
29. Jan. 1893	Ständerat Kümmin	Wollerau	Fundamentarbeiten für den Schulhausbau Wollerau.
31. „	A. Müller, Architekt, Speisergasse 43	St. Gallen	Schreiner-, Glaser-, Verputz-, Maler- und Parkettarbeiten für den Schulhausbau Bild (Gem. Straubenzell).
31. „	Bureau der Bauinspektion, Zimmer Nr. 42 im Obmannamt	Zürich	Erd-, Maurer-, Zimmer-, Spengler-, Dachdecker- und Malerarbeiten zur Verlegung des Munitionsmagazins im Heuried-Wiedikon, sowie Herstellung eines Pallissadenhages.
31. „	Jakob Obrist	Rüschlikon	Erweiterung des Turnplatzes beim Schulhaus Rüschlikon.
2. Febr.	Präsident Schmid	Rieden b. Wallisellen	Lieferung von 24 Stück zweiplätzigen Schulbänken.
4. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Lieferung von T-Balken und des übrigen Walzeisens im Gewicht von 60000 *kg* für das neue Schulhaus auf dem Emmersberg Schaffhausen.
4. „	Osterwalder z. „Steinbock“	Flawyl, St. Gallen	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau in Flawyl.
9. „	Präsident Schlumpf	Mönchaltorf	Korrektion des Lieburgerbaches (Erdarbeit und Faschinenarbeiten) von der sogen. Mettlen an bis zur Brücke gegen Brand.
11. „	Gemeinderatskanzlei	Hunzenschwyl, Aarg.	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau in Hunzenschwyl.
12. „	Rob. Meier, Präsident	Murg	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau Murg.
15. „	Alb. Würth, z. Rössle	Lichtensteig	1200 m^2 neue Pflästerung aus Kalkbruchsteinen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No 5.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Commissionsverleger und alle Buchhandlungen & Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite. Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Bd XXI. ZÜRICH, den 4. Februar 1893. No 5.



ERSTE SCHWEIZ. MOSAIKPLATTENFABRIK

Huldreich Graf

Winterthur

EMPFIEHLT IHR FABRIKAT, ALS

MOSAIKPLATTEN

FÜR BODENBELÄGE UND WANDBEKLEIDUNGEN VON DEN EINFACHSTEN BIS ZU DEN REICHSTEN DESSINS, GLATT UND GERIEFT. ZEICHNUNGEN UND PREISCOURANTS ZU DIENSTEN

BOCHUMER VEREIN für BERGBAU und GUSSSTAHL-FABRIKATION in BOCHUM. Westfale

Abtheilung:

Feld-, Forst- und Industrie-Bahnen aller Art

VERTRETEN DURCH

B. BAARE.

Berlin NW., Luisen-Str. 31.

HERSTELLUNG VOLLSTÄNDIGER BAHNANLAGEN.

STÄHLERNE u. HÖLZERNE LOWRIES IN DEN NEUESTEN KONSTRUKTIONEN

PROSPEKTE u. KOSTENANSCHLÄGE STEHEN GERN ZUR VERFÜGUNG.

TENDER-LOCOMOTIVEN.

LAGER in BERLIN u. BOCHUM

SCHLEPP-

WEICHEN.

WALDBAHNWAGEN.

STAHLMULDENKIPPWAGEN.

ZUNGENWEICHEN. TRANSPORTABLE DREHSCHEIBEN KURVENRAHMEN

Vertreter für die Schweiz: **Walter Ernst & Cie. in Winterthur.**

Gebr. Körting's Patent-Strahlkondensatoren.

Anerkannt leistungsfähigste und billigste Kondensationsanlage für Dampfmaschinen jeder Dimension. Keine Luftpumpe. Keine Wartung. Dampfersparniss bei bestehenden Auspuffmaschinen 20—50% oder entsprechende Kraftvermehrung. Leistung garantirt. Bei mangelndem Betriebswasser fertigen wir zweckmässige u. wenige Betriebskraft erfordernde Kühlanlagen.

Installation und Verkauf für die Schweiz durch:

(M 8042 Z) **King & Cie.,**

Maschinenfabrik, Wollishofen-Zürich.

R. BREITINGER in Zürich.



Erstellung von

Centralheizungen

für Wohnhäuser, Fabriken und öffentliche Gebäude.

Trockenanlagen.

Lager von

— **Calorifères** —

Zur Beheizung von grossen Lokalen.

Technikum Hildburghausen. Getrennte Fachschulen für Maschinentechniker etc. Bauwerk & Bahnmeister etc. Hon. 75 Mk. Vorunterr. frei. Der Herzogl. Dir. Rathke.

Wasserversorgung Dietikon.
Konkurrenz-Eröffnung.

Die unterzeichnete Behörde eröffnet hiemit Konkurrenz über die Ausführung der Arbeiten für die Wasserversorgung. Gesamtlänge der Leitungen cirka 7000 Meter Gussröhren von 75 bis 180 *mm* Lichtweite inkl. den erforderlichen Hydranten, Schieber und Formstücken.

Ferner eines 400 m^3 haltenden Reservoir, sowie einer Sammelbrunnstube.

Eingaben für obige Arbeiten sind bis zum 21. Februar a. c. mit der Aufschrift: „Eingabe für die Wasserversorgung" an Herrn Präsident Fischer einzureichen, woselbst auch Pläne und Bauvorschriften zur Einsicht aufgelegt sind.

Dietikon, den 1. Februar 1893. Der Gemeinderat.

Vakante Stelle für einen Architekten.

Ein Architekt mit gründlicher akademischer Bildung, der schon bei Bauausführungen thätig gewesen, Schweizerbürger, findet in einer Hauptstadt der deutschen Schweiz bei einer Bauverwaltung fixe Anstellung. Derselbe hätte sich hauptsächlich mit Entwürfen für grössere öffentliche Gebäude und deren Ausführung zu beschäftigen.

Schriftliche Anmeldungen mit Zeugnissen sub Chiffre H B 6053 sind zu adressieren an die Annoncen-Expedition *H. Blom* in *Bern*.

Holzpresskohle zum **Trocknen** (Ks 13/12) liefert die **Otto Schütte,** Anweisung und Preise — Garantirt Buchen Holz-Kohlenstaub Oberkirchen — (Trockenbriquettes) von **Neubauten** Presskohlenfabrik **Oberkirchen, Westf.** gratis und franko.



vormals **Cosulich-Sitterding**
gegründet 1840.
Erste und älteste schweizerische
Kassenfabrik
empfiehlt ihre **feuer-, fall- u. diebssicheren Panzerkassen** mit eigenem **federlosen Patentschloss. Kassetten** in eleganter solider Ausführung. **Spezialität** in feineren Schlössern jeder Art (M 9926 Z.

Sägmehl.

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten

Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Rapperswil am Zürichsee und Murg am Wallensee.

Auf unserm Bureau findet ein guter

Zeichner

Beschäftigung. Eintritt 1. März.
Winterthur, Februar 1893.
Jung & Bridler,
Architekten.

Menck & Hambrock
Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.



Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.
Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

Eine 20pferdige, horizontale

Ventildampfmaschine

v. Sulzer, in Betrieb zu besichtigen, ist billig **zu verkaufen.** Offerten sub Chiffre Q 442 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Gesucht:

Ein **Bauzeichner** mit akad. Bildung u. etwas Praxis zu sofortigem Eintritt. Offerten gefl. unter E 555 an
Rudolf Mosse, Zürich.

In einer der grössten Schweizerstädte ist wegen Familienverhältnissen eine mechanische und elektrische Fabrik nebst Feingiesserei unter günstigen Bedingungen zu verkaufen.
Schriftl. Offerten von wirklichen Käufern unter G 432 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Hiezu eine Beilage: Bank in Schaffhausen, Architekt: Professor Albert Müller, Direktor des Gewerbemuseums in Zürich.

Ueber die Bestimmung der Meereshöhen in der Schweiz.

Von Dr. *J. B. Messerschmitt* in Zürich.

Die grosse Genauigkeit, welche Bourdalouë bei dem französischen Nivellement (Nivellement général de la France. Bourges 1864) in den fünfziger Jahren erreichte, war von entscheidendem Einfluss auf den Fortgang der Höhenmessungen in der Schweiz, indem hierdurch der Präsident der eidg. hypsometrischen Kommission, Prof. Ch. Dufour in Morges, 1863 das Departement des Innern veranlasste, den Höhenverhältnissen neue Aufmerksamkeit zu schenken. Nachdem dieses bei dem Chef des topographischen Bureaus, dem General G. H. Dufour in Genf, dem Ober-Ingenieur H. H. Denzler in Bern und dem Professor A. Mousson in Zürich Gutachten darüber eingeholt hatte, welche sich zustimmend äusserten, übergab Herr Bundesrat Schenk 1864 diese ganze Angelegenheit der schweiz. geodätischen Kommission zur Ausführung (R. Wolf, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, Zürich 1879, Seite 311). Diese führte dann ein Präcisions-Nivellement durch, das sich auf eine Länge von über 2600 *km* erstreckt, wobei die Höhen von mehr als 2300 Punkten, von welchen 258 Höhenmarken erster Ordnung sind, ermittelt wurden. Als Ausgangspunkt wurde hierbei die Bronzeplatte der Pierre du Niton (Neptun) gewählt. Es ist dies ein erratischer Block in der Nähe des östlichen Ufers im Hafen von Genf, der um 2—3 *m* über den Seespiegel hervorragt.

Um die Meereshöhen zu erhalten, wurde gleichzeitig von der Schweiz bei der Kommission für die mitteleuropäische Gradmessung angeregt, auch in andern Ländern genaue Höhenmessungen mit Ableitung des mittleren Standes des Meeresspiegels vorzunehmen, was um so bereitwilligere Aufnahme fand, als auch von anderer Seite durch den Geheimen Obersteuerrat Hügel in Darmstadt ähnliche Vorschläge gemacht wurden.

Die Ergebnisse der schweizerischen Höhenverhältnisse sind unter dem Titel „Nivellement de Précision de la Suisse, exécuté par la Commission géodésique fédérale, Bâle et Genève, Livr. I—X, 1867—1891“ veröffentlicht. Zur weiteren Orientierung sei noch auf die beiden Aufsätze: „A. von Steiger, Das schweizerische Präcisions-Nivellement“ in der Zeitschrift „Eisenbahn“, Bd. VI, Nr. 20—23, 1877 und „J. B. Messerschmitt, Das schweizerische Präcisions-Nivellement“ in der „Schweiz. Bauzeitung“, Bd. XIX, Nr. 7—9, 1892, verwiesen.

Es stellt sich nach dem schweizerischen Präcisions-Nivellement der mittlere Fehler der Höhendifferenz zweier um 1 *km* entfernter Punkte auf ± 4,3 *mm*, was in Anbetracht der grossen zu überwindenden Höhenunterschiede als genügend betrachtet werden muss. Zur Veranschaulichung der erzielten Genauigkeit der Höhe über die Pierre du Niton sollen die mittleren Fehler von einigen der hauptsächlichen Verbindungspunkte mit den Nivellements der benachbarten Staaten angeführt werden. Man erhält für:

Station.	*Meereshöhe*	*mittlerer Fehler.*
Morteau im Jura	772 *m*	± 45 *mm.*
Basel (Rheinpegel)	244 „	± 50 „
Fussach am Bodensee	397 „	± 57 „
Martinsbruck im Engadin	1034 „	± 73 „
Bellinzona	228 „	± 74 „
Chiasso	233 „	± 80 „

Alle Höhen in der Schweiz sind von der Pierre du Niton in Genf aus gemessen; um nun die Meereshöhen zu erhalten, genügt es, diese für die Pierre du Niton abzuleiten.

Zuvor aber ist noch anzugeben, auf welche Weise die Meereshöhen überhaupt erhalten werden. Um das Mittelwasser des Meeres an einer bestimmten Küste zu ermitteln, sind Pegelbeobachtungen notwendig, welche jetzt meist durch Registriervorrichtungen erhalten werden (Mareographen, Medimaremeter).

Für die Ableitungen eines genauen Mittels müssen natürlich fortlaufende Beobachtungen von einem mehrjährigen Zeitraum vorliegen.

Da, wie schon angedeutet, genaue Höhenmessungen mittelst Präcisions-Nivellements in das Programm der europäischen Gradmessung, jetzt internationalen Erdmessung, aufgenommen wurden, haben die meisten europäischen Staaten, welche an das Meer grenzen, die Feststellung des mittleren Meeresniveaus für möglichst viele Punkte der Küsten sich angelegen sein lassen. Verbindet man nun diese unter sich durch Präcisions-Nivellements, so kann man daraus deren Unterschiede und eine mittlere Meereshöhe ableiten.

Die Ermittelung dieser Unterschiede und die Feststellung eines geeigneten, allen Staaten gemeinsamen Mittelstandes des Meeres, von welchem aus als Nullpunkt die Meereshöhen gezählt werden sollen, ist eine der Aufgaben, welche die internationale Erdmessung zu lösen hat. Da bis jetzt die Entscheidung darüber noch nicht gefallen ist, so möge hier kurz der Stand der Frage Erwähnung finden.

Während man aus den älteren Messungen ziemlich grosse Unterschiede bis zu 1 *m* zwischen den Mittelwassern der einzelnen Meere, ja an der Küste desselben Meeres fand, haben die neueren Messungen, wie Herr Ch. Lallemand zeigte, die Differenzen auf wenige Centimeter verringert. (Verhandlungen der Konferenz der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung in Freiburg i. B. 1890, Seite 185 ff.)

So findet er aus den vorläufig bekannten Messungen die folgenden grössten Unterschiede an der europäischen Küste, indem das Mittelwasser von Marseille als Ausgangspunkt genommen wird. Zum Vergleich sind auch die älteren Werte beigefügt.

	ältere Messungen.	*neuere Messungen.*
Adriatisches Meer	+ 42 *cm*;	von + 2 bis — 8 *cm.*
Mittelländisches Meer,		
ital. u. franz. Küste	von + 1 bis + 42 *cm*;	„ + 3 „ — 6 „
Atlantischer Ocean,		
franz. Küste	„ + 8 „ +110 „	„ +15 „ —20 „
Kanal	„ +41 „ + 97 „	„ 0 „ + 5 „
Nordsee	„ +66 „ + 74 „	„ + 7 „ —16 „
Ostsee, deutsche Küste	„ +68 „ + 89 „	„ — 1 „ — 9 „

Unabhängig hievon war Herr von Kalmár zu ähnlichen Resultaten gelangt, welche er in derselben Freiburger Versammlung (l. c. Seite 102) vorlegte, die sich wie folgt zusammenfassen lassen: „Nach Berücksichtigung der numerischen Beträge der sphäroidischen und anderen kleinen Nivellements-Korrektionen, scheint es zweifellos zu sein, dass die Europa umspülenden Meere ein und derselben Niveaufläche (Geoidfläche) angehören. Diejenigen kleinen Unterschiede, welche die die Meere verbindenden Nivellements nach Anbringung der sphäroidischen Korrektion noch ergeben, fallen teils innerhalb der unvermeidlichen Fehlergrenzen, teils dürften sie von lokalen Strömungen und Stauungen herrühren, oder aber auf annormale Schwere-Verhältnisse längs der betreffenden Nivellements-Linie, also auf die Form des Geoids, zurückzuführen sein.“

Es drängt sich beim Anblick der neueren Resultate sofort die Frage auf, in wie weit können diese Zahlen als reell angesehen werden, bezw. wie gross ist die Genauigkeit, mit welcher diese Höhendifferenzen gemessen werden können. Hierüber geben die Arbeiten des Centralbureaus der internationalen Erdmessung Auskunft. (Verhandlungen

der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung zu Florenz 1891, Seite 148.)

In seinem Berichte „Le Zéro des altitudes" giebt Herr Helmert die folgenden Resultate.

Aus 250 Polygonen, deren Längenausdehnung über 120000 *km* betragen, welche die Nivellements in Holland, Belgien, Frankreich, Schweiz, Norditalien, Oesterreich und Deutschland bilden, wurden 48 Polygone ausgewählt, welche die hauptsächlichsten direkten und wichtigsten diagonalen Verbindungen zwischen der nördlichen und südlichen Küste dieser Länder sind. Aus den Schlussfehlern dieser Polygone, deren mittlere Länge 852 *km* beträgt, wurde der verhältnissmäsig grosse mittlere Kilometerfehler der Nivellements zu ± 4,42 *mm* abgeleitet, welche Zahl im allgemeinen weit den aus dem Unterschiede eines zweifachen Nivellements derselben Strecke abgeleiteten Fehler überschreitet. Besser noch giebt man aber für das europäische Nivellement den mittleren Fehler einer Polygonalseite von rund 100 *km* Länge an, der sich auf ± 44 *mm* stellt, was auf den Kilometer berechnet immer noch einen ziemlich grossen Wert giebt. Dies zeigt, dass hierbei noch gewisse systematische Fehler vorhanden sind. Doch ist die Verteilung eine solche, dass man sie wie zufällige behandeln kann.

Die Berechnung dieser 48 Höhenpolygone ergab, dass das adriatische Meer um etwa 13 *cm* tiefer als die Ostsee, Nordsee und der Kanal liegt; aber es finden sich auch längs derselben Küste im Norden und Süden Unterschiede von der gleichen Grösse. Hiebei erhält man den mittleren Fehler des Unterschiedes aus der kürzesten Nivellementslinie zwischen dem Norden und Süden vor der Ausgleichung zu ± 18 *cm*, nach der Ausgleichung noch zu ± 9 *cm*. Aus der allgemeinen Ausgleichung selbst aber folgt der obige Höhenunterschied von 13 *cm* mit einem mittleren Fehler von ± 6 *cm*. Der mittlere Fehler ist demzufolge stets so gross, dass der ermittelte Höhenunterschied zwischen den beiden Küsten nicht mit Sicherheit als reell angesehen werden kann.

Wie man sieht, haben diese Untersuchungen die früheren Ergebnisse von Lallemand und von Kalmár bestätigt, nämlich, dass die Mittelwasserhöhen der verschiedenen in Frage kommenden Meere längs der europäischen Festlandsküste zwar kein ganz gleichmässiges Niveau bilden, dass aber auch die Höhenunterschiede für dieselben Meere dieselben Grössen erreichen, wie die Unterschiede der verschiedenen Meere im Mittel gegen einander.

Herr Börsch bestätigte diese Resultate in seinem Berichte auf der zehnten allgemeinen Versammlung der internationalen Erdmessung zu Brüssel im September 1892. Für die Höhe der Pierre du Niton, der schweiz. Fundamental-Höhenmarke giebt er die nachstehenden Werte und zwar sind die Resultate auf verschiedenen Wegen abgeleitet; nämlich durch eine erste Ausgleichung unter der Annahme gleicher Gewichte (Genauigkeit) für alle Linien der in Betracht kommenden Nivellements; durch eine zweite und dritte Ausgleichung unter Zugrundlegung geeignet gewählter Gewichte nach der Güte der einzelnen Strecken. Es variiert nämlich die Sicherheit der gemessenen Höhenunterschiede zweier um ein Kilometer entfernter Höhenmarken zwischen ± 0,7 *mm* (in Holland) bis ± 6 *mm* (im Gebirge). Er fand darnach die Höhe der Pierre du Niton über das Mittelwasser in Amsterdam:

I.	Ausgleichung	373. 571 *m*.
II.	„	538 „
III.	„	740 „

Für die Höhe des Mittelwassers von Marseille über das von Amsterdam findet man bzw. — 0,168, — 0,245 und + 0,069 *m*; woraus also für die Höhe der Pierre du Niton über das Mittelwasser von Marseille folgt:

I.	Ausgleichung	373. 730 *m*.
II.	„	783 „
III.	„	671 „

Als Unsicherheit dieser Höhe über das Mittelwasser in Marseille oder Genua findet man:

1. nach direktem Nivellement ± 120 *mm*.
2. nach der Ausgleichung ± 60 „

Man hat hiernach, wenn man die nach den verschiedenen Methoden erhaltenen Werte als gleichberechtigt ansieht, für die Höhe der schweiz. Fundamental-Höhenmarke, der Pierre du Niton

373,73 *m*

über das Mittelwasser des Meeres bei Marseille.

In der 9. Lieferung des schweiz. Präcisions-Nivellements habe ich dafür aus drei Anschlusspunkten mit dem franz. Nivellement 373,68 *m* abgeleitet, welcher Wert, besonders mit Berücksichtigung des oben abgeleiteten mittleren Fehlers von ± 6 *cm* gut mit dem neu abgeleiteten übereinstimmt.

Auf der letzten Konferenz in Brüssel 1892 wurde die Wahl eines gemeinschaftlichen Nullpunktes der Höhenpunkte für Europa noch nicht getroffen und somit auch die Entscheidung über den Vorschlag des Centralbureaus der internationalen Erdmessung, nach welchem jedes Land seine Höhen von dem ihm zunächst liegenden Meere aus nehmen soll, für später verschoben, um darüber an Hand von neugesammeltem Material noch weitere Studien anstellen zu können.

Es ist daher für die Schweiz noch nicht der Zeitpunkt gekommen, in welchem sie die Frage über die Zahlungsweise ihrer Meereshöhen endgültig entscheiden könnte. Immerhin betragen die bis jetzt gefundenen Anschlussdifferenzen mit den Nivellements der benachbarten Länder, besonders wenn man auf die sogenannten orthometrischen Reduktionen, d. i. die Korrektion der Höhen auf wirkliche vertikale Distanzen über dem Meereshorizont, Rücksicht nimmt, nur noch wenige Centimeter, wenn die betreffenden Länder für ihre Höhen ihr besonderes Mittelwasser als Ausgangspunkt nehmen. Bis zur Entscheidung der Wahl eines einheitlichen Nullpunkts der Höhen in Europa wird man somit als Meereshöhe der Pierre du Niton über das Mittelwasser des Meeres bei Marseille 373,73 *m* betrachten können.

Für dieselbe Höhe war nach dem älteren französischen Nivellement von Bourdaloué aus vier Anschlusspunkten in Genf, La Cure, Morteau und St. Ludwig 374,07 *m*, also um 34 *cm* höher, gefunden worden. (Nivellement de Précision de la Suisse. Livr. II. S. 147.)

Am wichtigsten jedoch ist der Wert, welcher in die offizielle schweiz. Kartographie übergegangen ist. Den vom eidg. topographischen Bureau herausgegebenen Karten (Dufour-Atlas und Siegfried-Karten) liegt die Meereshöhe der Pierre du Niton bei Genf von 376,86 *m* zu Grunde. Diese Höhe war nach Eschmann „Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen der Schweiz", 1840, S. 91 aus trigonometrischen Höhenmessungen abgeleitet worden. Es wären demzufolge alle auf jenen Karten angegebenen Höhen um 3,13 *m* zu verringern. Es versteht sich von selbst, dass auch nach der definitiven Regelung der Meereshöhen in der Schweiz eine Aenderung in den Karten, um Irrtümer zu vermeiden, nicht erwünscht ist; besonders da ja auf denselben angegeben ist, welche Höhe der Pierre du Niton, des Nullpunktes des schweiz. hypsometrischen Netzes, zu Grunde liegt, so dass man stets die richtige Aenderung leicht vornehmen kann.

Bank in Schaffhausen.

(Mit einer Tafel.)

An der Stelle, wo früher der Gasthof zum Schwert stand, an der Ecke von Poststrasse und Schwertplatz, wurde das neue Bankgebäude errichtet. Die erst aus neuerer Zeit stammende Poststrasse verbindet den Bahnhof mit dem Innern der durch ihre Erkerbauten, bemalten Façaden, Brunnen, Portale und Türme so charakteristischen und malerischen Rheinstadt. Das erste dieser Monumente, denen wir auf dem Schwertplatze begegnen, ist der auf unserm Bilde noch sichtbare „Mohrenbrunnen" aus spät-gotischer Zeit. Weiter nach rechts gewahrt man den „vierröhrigen Brunnen" mit seinem flotten Standbilde, den Frohnwagturm, die Herrenstube, den Gasthof zum Schwanen und

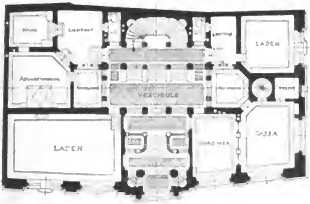
die Eckhäuser zur Taube und zum Spiegel mit ihren Erkertürmen. Diese Umgebung musste für die äussere Gestaltung der Baute bestimmend sein, weshalb ich denn auch bestrebt war, den Neubau in seiner Erscheinung in den leitenden Grundaccord des Stadtbildes mit einstimmen zu lassen.

Das Gebäude dient nicht ausschliesslich Bankzwecken, es ist auch zugleich Wohnhaus. Während die Banklokalitäten einen Teil des Parterres und den ganzen ersten Stock in Anspruch nehmen, sind der zweite und dritte Stock als Wohnungen eingerichtet.

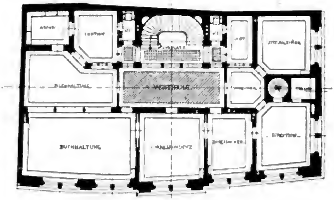
Der Eingang befindet sich in der Mitte der Poststrassenfassade. Man gelangt von hier, ohne das Hauptvestibule passiren zu müssen, direkte in das Vorzimmer der Kassa, d. h. in denjenigen Raum, in welchem sich weitaus der grösste Verkehr abwickelt. Das Vorzimmer ist direkt

Bank in Schaffhausen.

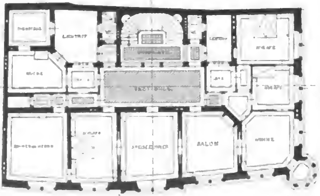
Architekt: Prof. *Alb. Müller*, Direktor des Gewerbemuseums in Zürich.



Erdgeschoss.



Erster Stock.



Schweizplatz.

Poststrasse.

Zweiter Stock.

Masstab 1 : 300.

beleuchtet u. es fällt das Tageslicht von der Seite auf den Ausgabetisch. Eine feste Wand, in welcher drei Schalter und ein Schriftenaufzug angebracht sind, trennt das letztere von der Kassa. Diese ist ausserdem mit einer steinernen Wendeltreppe mit den Kellergewölben sowohl, wie mit dem darüberliegenden Direktionszimmer in vertikaler Richtung und mit einem Tresor und dem vom Lichthofe erleuchteten Packraume in horizontaler Richtung verbunden.

Ausser den besagten Räumlichkeiten sind im Parterre noch zwei Laden und die Abwartwohnung untergebracht. Vermittelst der in der Mittelachse liegenden, mit Oblicht erhellten Haupttreppe, gelangt man in den ersten Stock und zu den Wohnungen. Von der Anlage einer besonderen Wohnungstreppe wurde des beschränkten Platzes halber und unter Berücksichtigung der dortigen Verhältnisse abgesehen. In der ersten Etage liegen die Verwaltungsräume der Bank, das Sitzungszimmer, über der Kassa das Zimmer des Direktors, daneben dasjenige des Bureauchefs, dann die Korrespondenz, die Buchhaltung und das Archiv. Zum Sitzungszimmer und zur Direktion gelangt man durch ein Wartezimmer. Wie die Kassa hat auch das Direktionszimmer einen besondern Tresor. Der zweite und dritte Stock enthalten je eine mit allem Komfort eingerichtete Wohnung.

Das Gebäude ist in dunkelroten Frankfurter Verblendsteinen ausgeführt, der Sockel in Tiefensteiner Granit und die übrige Steinmetzarbeit der Fassaden in gelbem Oolithstein aus den Steinbrüchen von Jaumont bei St. Privat.

Die weit ausragende Hohlkehle des Dachgesimses ist auf weissem Grunde farbig bemalt. Das Dach ist mit Schiefer eingedeckt. Für die Pfeiler, Säulen und Ballustraden der Vestibule wurde polierter Solothurnerstein verwendet. Sämtliche Stockwerke wurden auf Traversen gewölbt und es erhielt das Gebäude eine Niederdruck-Dampfheizung.

Der vom Bankvorstand gewählten Baukommission gehörten die Herren Regierungsrat Dr. E. Joos, als Präsident, A. Rausch und Direktor G. v. Stokar an. Als Bauführer war Herr Architekt J. Stamm von Schaffhausen angestellt.

Zürich, im Dezember 1892.

Alb. Müller.

Scherkraftskurve des schweizerischen Normalbelastungszuges.

Bei der Berechnung der Scherkräfte für verschiedene Spannweiten, wie sie der schweiz. Normalbelastungszug*) ergiebt, wird gewöhnlich angenommen, dass alle drei Lokomotiven in der gleichen Richtung, mit dem Kamin vorwärts, auf der Brücke vorrücken; es zeigt sich aber, dass für gewisse Spannweiten (von 12,46 bis 59,56 *m*) die Scherkräfte am Auflager und in der Nähe desselben grösser werden, *wenn die erste Lokomotive umgestellt* und derart auf der Brücke verschoben wird, dass das vierte Rad auf das Widerlager bzw. den Schnitt zu stehen kommt.

Die umstehende Tabelle enthält für beide Stellungen der ersten Lokomotive die grössten Auflagerdrücke.

Man sieht, dass der Unterschied bis zu 10 % betragen kann. Da die schweiz. Verordnung betr. Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken vom 19. August 1892 einen Zug aus drei Lokomotiven „in ungünstigster Stellung“ vorschreibt, so wird man in Zukunft auf diesen Umstand Rücksicht nehmen müssen.

Bekanntlich erhält man die Kurve der grössten Scherkräfte oder, was dasselbe bedeutet, die Kurve der Auflagerreaktionen für einen vorgeschriebenen Belastungszug, wenn man diesen Zug umkehrt, das erste Rad über das Auflager

*) Siehe Schweiz. Bauztg. Bd. XX, Nr. 13.

Spannweite in Metern	Auflagerdrücke in Tonnen		Unterschied	
	Stellung I	Stellung II	in Tonnen	in %
12,46	56,6	56,6	0,0	0,0
15	62,4	66,4	4,0	6,4
16,8	65,6	72,1	6,5	10,0 (Max.)
20	75,7	81,3	5,6	7,4
25	90,6	94,8	4,2	4,6
30	103,9	109,0	5,1	4,9
32,3	109,4	116,0	6,6	6,0 (Max.)
35	117,3	123,7	6,4	5,4
40	132,2	137,2	5,0	3,8
45	145,8	149,4	3,6	2,5
50	158,4	160,5	2,1	1,3
55	169,8	170,7	0,9	0,5
59,56	179,6	179,6	0,0	0,0

stellt und die Lasten durch ein Seilpolygon zusammensetzt. Die Polweite des Kräftepolygons macht man hiebei gleich der Spannweite des Balkens. Es frägt sich jetzt, wie man es einzurichten hat, um die besprochene Umkehrung der ersten Lokomotive beim Zeichnen der Scherkraftskurve zu berücksichtigen.

Es genügt nicht, hierfür einfach ein zweites Seilpolygon zu zeichnen, bei dem die erste Lokomotive umgekehrt steht und die beiden Tenderachsen fehlen. Denn diese beiden Achsen stehen anfangs noch auf der Brücke und gelangen erst gegen das Ende auf das jenseitige Widerlager. Das so gezeichnete Seilpolygon ergäbe daher nur gegen das Ende (sowie ganz im Anfang) richtige, im übrigen dagegen zu grosse Werte. Wir müssen daher, um die genaue Scherkraftskurve zu erhalten, einen andern Weg einschlagen.

Fig. 1 enthält die erforderlichen Konstruktionen. Links sind auf einer Vertikalen die Achsgewichte für zwei Lokomotiven (Stellung I) aufgetragen. Mittelst dieser Kräfte und des Poles *O* ist das Seilpolygon *A I C* gezeichnet. Bis zum Punkte *I* sind die Ordinaten dieses Polygons massgebend. Von da an ist die Stellung II des Belastungszuges ungünstiger; sie führt zu dem Seilpolygon *I N C'*. Zu diesem gelangt man auf folgendem Wege:

Zunächst ist es ersichtlich, dass die beiden Seilpolygone vom ersten Rad der zweiten Lokomotive an identisch sind in Bezug auf die gegenseitige Lage ihrer Eckpunkte und die Tangentenänderung ihrer Knickwinkel, da die Lastenanordnung vom siebenten Rade an in beiden Fällen die gleiche bleibt.

Die Auflagerreaktion ändert sich also nur: 1. dadurch, dass bei der II. Stellung der Zug weiter vorgeschoben wird, 2. durch das Umstellen der ersten Lokomotive, 3. durch das Fortfallen der Tenderräder der ersten Lokomotive und 4. durch das Auffahren einiger neuen Lasten in Folge der Verschiebung.

Ad. 1. Der zweite Teil des Zuges wird vorgeschoben um die Differenz der Abstände des Rades 1 vom vordern Puffer und des Rades 4 vom hintern Puffer; diese Differenz beträgt $1,6\ m + 2,8\ m + 4,4\ m - 2,8\ m = 6,0\ m$. In Folge dessen rückt Punkt *C* nach *D*. (Fig. 1.)

Ad. 2. Die Einwirkung des Umstellens der ersten Lokomotive wird am besten berechnet, indem man den Schwerpunkt der Lokomotive einführt. Die Entfernung desselben vom vordern Puffer ist

$$x = [15,0 \cdot (2,8 + 4,1 + 5,4 + 6,7) + 13,5\,(11,1 + 13,9)] : 87,0 = 7,155\ m;$$

die Entfernung vom hintern Puffer ist

$$x' = 8,345\ m.$$

Der Schwerpunkt verschiebt sich somit beim Umstellen um

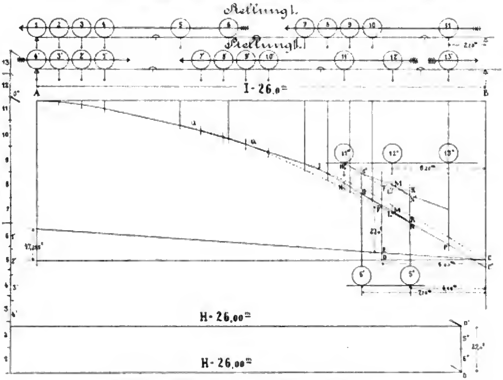
$$8,345 - 7,155 = 1,19\ m$$

nach rückwärts, wodurch sich das Seilpolygon, vom Rade 6 an, der Abscissenachse nähert um den Betrag

$$\frac{87,0\ t}{l}\ 1,19 = \frac{103,53\ t}{l}$$

ein Verhältnis, das sofort aus dem Kräftepolygon und der Verschiebung im Seilpolygon herausgelesen werden kann. (Fig. 2.) Da dieser Betrag bei allen Spann-

Fig. 1. **Kurve der Maximal-Scherkräfte eines Balkens von 26,0 m Spannweite.**



Masstäbe: Längen: 1 : 200 oder 5 mm = 1 m.
Gewichte: 1 mm = 2 t oder 1 t = 0,5 mm.

Fig. 2.



weiten 6,0 *m* vom rechten Auflager aufgetragen werden muss, so kann man die graphische Konstruktion vereinfachen, wenn man schreibt:

$$\frac{103{,}53\ t}{6{,}0\ .\ l} = \frac{17{,}255\ t}{l}.$$

Man trägt dann (Fig. 1) 17,255 *t* auf der Vertikalen durch das linke Auflager von der Horizontalen durch *C* aus aufwärts ab und verbindet den Endpunkt mit *C*. Es verhält sich nämlich: $DE : 6{,}0 = 17{,}255 : l$, somit ist

$$DE = \frac{17{,}255\ .\ 6{,}0}{l} = \frac{103{,}53}{l}.$$

Ad. 3. Dadurch, dass die beiden Tenderräder über die Oeffnung hinausfallen, verschiebt sich der Endpunkt des Scherkraftspolygons lotrecht um den Betrag, den die Tenderräder auf den Balken ausüben, wenn er überhängend wäre. Dieser Betrag ist aber für eine Last *P* im Abstande *a* vom rechten Auflager $\frac{P\,(l+a)}{l} = P + P\,\frac{a}{l}$; für unser Beispiel also $2\ .\ 13{,}5\ t + 13{,}5\ t\ .\ \frac{4{,}4}{l} + 13{,}5\ t\ .\ \frac{7{,}2}{l}$, weil die beiden Tenderräder in der Stellung II 4,4 *m* und 7,2 *m* über das Widerlager hinausgeschoben sind. Diese Kräfte sind negativ einzuführen. Um sonach die richtige Scherkraftskurve zu erhalten, tragen wir zunächst von *E* aus 2 . 13,5 = 27,0 *t* aufwärts ab und erhalten so Punkt *F*. Ferner tragen wir die beiden Tenderräder 6 und 5 in der mit 6* und 5* bezeichneten Stellung 4,4 *m* und 7,2 *m* vom rechten Auflager aus ab. Wir können nun entweder von *O**, dem Endpunkte der Kraft 11, die Kräfte 6* und 5* abwärts auftragen oder, was übersichtlicher ist, vom Pol *O* aus aufwärts, wobei wir *O** als neuen Pol benutzen. Wir erhalten dadurch das Seilpolygon *F G K*, welches sich in der Richtung *L K* parallel zu *O'* . *O** verlängern würde, wenn nicht:

Ad. 4. neue Lasten auf den Balken geschoben werden. Diese Achsdrücke lassen sich aus Stellung *I* ableiten, indem man die letzten Achsdrücke derselben um 6,00 *m* nach links schiebt und noch so viele weitere zufügt, als auf der Oeffnung Platz haben. Diese Kräfte werden oben an das Kräftepolygon angefügt. Die erste, neu auf den Balken tretende Kraft 12 wird mit der Linie *K L* parallel zu *O' O** geschnitten und von diesem Punkt aus das Seilpolygon fortgesetzt; nur ist dabei nicht Pol *O*, sondern der um 27,0 *t* höhere Pol *O'* zu benutzen.

In gleicher Weise ist das Polygon mit Benützung von Pol *O* nach links zu verlängern, falls die Linie *G H* eine verschobene Kraft (hier 11*) früher trifft als das ursprüngliche Seilpolygon; d. h. die Linie *H I* ist parallel *O*-Endpunkt 10 und bildet an dieser Stelle die Scherkraftskurve.

Wie man am ausgeführten Beispiele sieht, können überschlagene (zickzackförmige) Seilpolygone entstehen: *G K L N*. Um zweimaliges Messen zu vermeiden, wird man in diesem Falle *L* (event. *H*) auf *G K* nach *M* projizieren und *M* mit *N* verbinden.

Diese letzten Operationen sind der grössern Deutlichkeit wegen noch einmal mit einer fünfmal kleinern Poldistanz über der Kurve wiederholt worden; die entsprechenden Punkte tragen die gleichen Buchstaben mit einem Index.

Zur Probe kann man nachträglich das der Stellung II entsprechende Seilpolygon einzeichnen. Man gelangt hiebei auf das punktierte Polygon *Q H F N*, das, wie man sieht, in *N* mit dem ausgezogenen zusammentrifft. Zugleich erkennt man, dass es, wie schon früher bemerkt, auf eine längere Strecke zu grosse Werte giebt.

Kurz zusammengefasst sind also folgende Operationen auszuführen:

1. Zeichnen eines Kräftepolygons und eines Seilpolygons *A C* nach bekannter Regel.

2. Verschieben des Punktes *C* wagrecht um 6,0 *m* nach *D* und lotrecht um eine Strecke *D E*, die durch Auftragen der Kraft 17,255 *tn* auf der linken Auflagervertikalen erhalten wird.

3. Lotrechtes Vorschieben des Punktes *E* nach *F* und des Poles *O* nach *O'*, beides um 27,0 *t* = 2 . 13,5 *t*.

4. Auftragen der Tenderachsdrücke 6* und 5* um 7,2 bezw. 4,4 *m* vom rechten Auflager und Zeichnen des Seilpolygons *F G K L* mittelst Pol *O**.

5. Auftragen der Lasten 11*, 12* und 13* gemäss Stellung II und Verlängern des Seilpolygons *F G K L* nach rechts (*L P C'*) mittelst Pol *O'*, und nach links (*F H I*) mittelst Pol *O*.

6. Eventuelles Ausschalten der Zickzacklinie durch das Ziehen der Linie *M N*.

Ing. *Md. Kinkel.*

Miscellanea.

Marskanäle. Man erinnert sich, welches Aufsehen vor etwa fünf Jahren die Entdeckung eigenartiger kanalähnlicher Gebilde auf der Oberfläche des Planeten Mars durch den Mailänder Astronomen Schiaparelli erregt haben und wie namentlich die zeitweilige Sichtbarkeit doppelter Kanäle zu den verschiedenartigsten Vermutungen über vermeintliche hydrotechnische Leistungen der Marsbewohner geführt haben. Nun haben, wie die deutsche Bauzeitung mitteilt, der französische Geologe Daubrée und gleichzeitig mit ihm auch ein englischer Geologe, dessen Namen nicht genannt wird, auf dem Versuchswege mit Glasscheiben, die sie grossen Spannungs- und Umdrehungskräften aussetzten, nachgewiesen, dass auf solchen Scheiben deutlich zwei Bruchliniensysteme zu Tage treten, die sich fast rechtwinklig schneiden. Häufig erscheinen die Linien eines Systems als Doppellinien oder hören auch an einem beliebigen Punkte der Platte auf. In dieser Gestaltung haben die Bruchlinien eine überraschende Aehnlichkeit mit dem Zug der Marskanäle, so dass die Annahme nicht abgewiesen werden darf, dass die Kanäle des Mars durch ähnliche Kräftewirkungen entstanden sein können. Es liegt daher näher, die Entstehung dieser Gebilde dem Walten der Naturkräfte, als dem Schaffen intelligenter, mit ungeheuren Hülfsmitteln ausgestatteter Wesen zuzuschreiben.

Schweizerische Eisenbahnen. Die Betriebslänge der schweizerischen Eisenbahnen betrug am Anfang dieses Jahres 3457,4 *km*, wovon 2917 *km* Normalspur-, 432 *km* Schmalspur-, 56 *km* reine Zahnrad- und 11,3 *km* Seilbahnen, wozu noch 41,1 *km* Tramways kommen. Von den Schmalspur-, Zahnrad- und Seilbahnen werden einzelne nur im Sommer betrieben. Im Bau befinden sich zur Zeit 129 *km* Normalspur-, 27 *km* Schmalspur-, 25,5 *km* reine Zahnrad-, 4,7 *km* Seilbahnen und 7,5 *km* elektrische Tramways, zusammen 193,7 *km*. — Für den Umbau der Bahnhöfe in Rorschach und Rapperswil hat der Verwaltungsrat der V. S. B. 500000 + 980000 = 1480000 Fr. bewilligt, ferner 168000 Fr. für neue gedeckte Güterwagen, 74000 Fr. für Einrichtung von Westinghouse-Bremsen, 45000 Fr. für Centralweichen und Verriegelungen etc. und 40000 für Geleiseänderungen. — Die Präsidialleitung des schweizerischen Eisenbahn-Verbandes ist mit Jahresanfang an die N. O. B. übergegangen.

Nekrologie.

† **Mr. Farmer,** Anteilhaber der durch ihre Sicherheitswerke für den Eisenbahnbetrieb bekannten Firma Saxby & Farmer ist im Dezember zu Plaistow bei London gestorben.

Konkurrenzen.

Synagoge in Königsberg. (Bd XIX, S. 179.) Eingelaufen sind 33 Entwürfe, deren Beurteilung in diesen Tagen erfolgen wird.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Ingenieur* für eine Eisenbahngesellschaft zur Revision der Brücken. (880)

Gesucht zum Betrieb einer Eisenbahngesellschaft ein *Maschineningenieur* mit einiger Praxis. (881)

Gesucht ein junger *Ingenieur* mit etwas Praxis auf ein Bureau für Wasserversorgungsprojekte. (882)

Gesucht ein *Ingenieur* als Betriebsdirektor für eine Lokalbahn. (883)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
7. Febr.	Eidg. Kriegsdepotverwaltung	Schwyz	Zimmer-, Schreiner- u. Schlosser-Arbeiten zu Gewehrgestellen u. Wandverschalungen im eidg. Zeughaus in Schwyz.
7. „	Schulpräsident Ruff-Witzig	Trüllikon (Kt. Zürich)	Herstellung von 12 vierplätzigen Schulbänken.
10. „	Bureau der Klausenstrasse im Rathause	Altorf	Herstellung zweier Bauhütten auf Balmalp und Vortrutt. Voranschlag je etwa 3000 Fr.
10. „	Freiburghaus, Major	Spengelried, Kt. Bern	Umbau des Käsereigebäudes Spengelried.
?	R. Wiesmann, Pfarrer	Wiesendangen	Lieferung von etwa 30 Schulbänken (St. Galler System).

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Bank in Schaffhausen.

Architekt: Prof. *Albert Müller*, Direktor des Gewerbemuseums in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No. 6.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 50
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 11. Februar 1893. No 6.

C. F. Ulrich, Zürich

z. Strauss, Niederdorf 20.

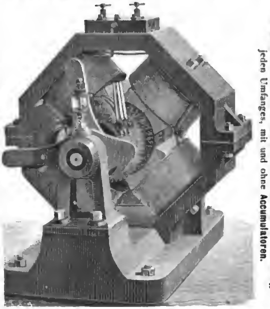
Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Praktisches Skizzenbuch für Fassaden- und Innen-Dekoration

herausgegeben von **Professor Jean Pape.** Jährlich 60 Tafeln Licht- und Farbendruck in 5 Lieferungen à 6 Mark.
Serie I (Jahrgang 1891—1892) vollständig 30 Mark, in Mappe 32 Mark.
Serie II (Jahrgang 1892—1893) im Erscheinen begriffen. Lieferung 3 derselben gelangt Mitte Februar, Fortsetzung in ca. 2monatlichen Zwischenräumen von da ab zur Ausgabe.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, sowie direkt von der
Gilbers'schen Kgl. Hof-Verlagsbuchhandlung, J. Bleyl, Dresden.

Fabrik für elektrische Apparate
A. Zellweger in Uster.
Elektromotoren in allen Grössen.

Dynamo-Maschinen für Beleuchtungszwecke und Kraftübertragung.



Installation elektr. Beleuchtung jeden Umfanges, mit und ohne Accumulatoren.

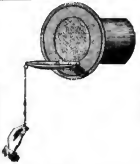
Bogenlampen. Glühlampen.
Telephonapparate, besonders lautsprechend.
Elektr. Kontrollapparate für alle Zwecke.
Hotelsonnerien.
Gute Zeugnisse.

Einladung zum Abonnement auf den soeben beginnenden IX. Jahrgang von

Architektonische Rundschau.

Skizzenblätter aus allen Gebieten der Baukunst
herausgegeben von
Ludwig Eisenlohr und Carl Weigle
Architekten.

Monatlich eine Lieferung à 1 M. 50 Pf.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.
Verlag von J. Engelhorn in Stuttgart.



Selbstschliessende
Ventilationsklappen
mit Sieb und verstellbarer Drahtschnur zum Einmauern von 20, 30, 40, 50 *cm* Durchmesser, liefert billigst
Gottfried Stierlin,
Schaffhausen.

Dampfsäge Safenwyl Herm. Hüssy in Safenwyl
(Aargau).

A. Fertige Waren.

Tannene Parquetriemen herz- und astfrei,
Englische Riemen in Weiss- u Rottannenholz ohne Herz in I. u. II. Qual.
Pitsch-Pine Langriemen 25 $^m/_m$ stark.
Fussbodenbretter, gehobelt und gefügt oder genutet.
Fusslambris gehobelt und gekehlt.
Krallentäfer, 18, 20, 26 u. 32 $^m/_m$ dick, letztere 2 Sorten ev. beidseit. gehobelt.
Kehlstäbe jeder Dimension in Tannenholz.
Kisten und **Kistchen** in Tannen-, Pappel- und Buchenholz roh oder gehobelt, mit und ohne Charnières und Marke.
Butter- und **Seifenkübel** mit Holz- und Eisenreifen.

B. Roh zugeschnittene Waren.

Tannene Friese für Thüren und Täfel etc.
Thürfüllungen, Thürfutter und **Verkleidungen.**
Modellbretter in sauberer, rottannener Ware.
Blindboden- und **Schiebbodenbretter.**
Dachlatten, Haglättchen.
Fensterrahmen in Tannen- und Fohrenholz.
Jalousiebrettchen.
Wickelbrettchen und **Packlädli** etc. etc.

Wegen Todesfall
des Erbauers ist eine neuerstellte
Cementfabrik
in der Ostschweiz unter günstigen Bedingungen zu verkaufen. Gefl. Anfragen sub Chiffre O. N. an
Rudolf Mosse, St. Gallen.

Ein
Bauzeichner
mit tüchtiger praktischer u. theoretischer Bildung, der hauptsächlich im Anfertigen von Projecten und Bauplänen geübt und mit allen übrigen in sein Fach einschlagenden Arbeiten gut vertraut ist, **sucht Stelle** in Zürich oder Umgebung. Zeugnisse über bisherige Thätigkeit, sowie Pläne zur gefl. Einsicht. Offerten sub Chiffre P 640 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Offertenblatt für die
schweizer. Industrie

Erscheint jeden Samstag ca. 14 Folio-Seiten stark, bringt Beschreibungen technischer Neuheiten und Erfindungen, sowie in jeder Nummer eine Fülle nützlicher und interessanter Notizen aus allen Gebieten der Industrie. Ausserdem die schweizer. Patentliste, die Submissionen öffentlicher Arbeiten, Bongespanne, eine Bezugsquellenliste etc. etc.

Abonnement für die Schweiz Fr. 3. pro Jahr, für's Ausland Fr. 5.

Zufolge seines grossen auserwählten Leserkreises (**18320** industr. Firmen etc.) haben **Inserate** des Offertenblattes vorzüglichste Wirkung. Preis pro Petitzeile 30 cent.

Die Administration.
Buchdruckerei Hans Schwarz & Cie.,
Bassersdorf (*Zürich*).

Gesucht.

Auf **1. März** a. c. werden auf das technische Bureau einer Stadt ein oder zwei
jüngere Geometer
für andauernde Beschäftigung gesucht. Offerten sub Chiffre O 639 bis zum 25. Februar an
Rudolf Mosse, Zürich.

Innendekorationen kirchlicher Gebäude mit Rücksicht auf gute Akustik.

Es ist ein immer noch nicht sicher gelöstes Problem, gut akustische Kirchen zu bauen. Die Schwierigkeit liegt nicht nur in der Anordnung des Grundrisses, sondern hauptsächlich in der richtigen Form der Decke. Was den Grundriss betrifft, so sind bei Predigtkirchen (und das sind unsere protestantischen Gotteshäuser), allzu langgestreckte Räume zu vermeiden; denn abgesehen davon, dass das gesprochene Wort in den entlegensten Endpunkten eines solchen Raumes allzusehr abgeschwächt ankommt, wird der Schall durch den Reflex von den Seitenwänden einen störenden Nachhall verursachen. Es ist also ein angemessenes Verhältnis der Länge und Breite eines Predigtraumes innezuhalten, das sich möglichst demjenigen von 2 : 3, aber höchstens dem von 1 : 2 zu nähern hat. Schon die Beobachtung dieser Regel trägt viel zu einem guten Hören bei, was noch wesentlich unterstützt wird, wenn jeder Zuhörer den Sprechenden sehen kann, so dass der Schall ungehindert das Ohr erreicht.

Eine alte Erfahrung aber lehrt, dass gewölbte Kirchenräume, — und solche hat man zu allen Zeiten gebaut, weil der erhabene Eindruck, den die Gewölbeform der Decke hervorruft, zu der feierlichen Stimmung des Gemüts wesentlich beizutragen vermag —, dass Wölbungen die Deutlichkeit des gesprochenen Wortes sehr zu beeinträchtigen im stande sind. Es giebt freilich eine grosse Zahl gewölbter Kirchen, welche akustisch gut sind; daneben aber auch viele, und darunter in ästhetischer Beziehung wahre Meisterwerke, selbst aus neuerer Zeit, welche die Rede durch verwirrenden Nachhall absolut unverständlich machen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass Gewölbe, deren einzelne Felder scheitrecht gewölbt sind (d. h. so, dass diese Felder cylindrisch gewölbte Form haben), weil sie den Schall nicht in einzelnen Brennpunkten konzentrieren, sondern in gestreckte Brennlinien auseinandergehen lassen, akustisch immer befriedigend sind, während Wölbungen, deren Felder Kugelsegmente bilden, wie Hohlspiegel Brennpunkte hervorrufen, von denen aus dann ein sehr kräftiger Nachhall störend zwischen die einzelnen Silben der direkt vom Redner zum Hörer gelangenden Rede hineinschallt. Hierin liegt wahrscheinlich auch der Grund, warum eigentliche Kuppelräume, die durch ihre Form den mächtigsten, erhebendsten Eindruck bewirken, in akustischer Beziehung fast ohne Ausnahme total verfehlt sind.

Prüft man in dieser Beziehung Kirchen mit flacher Decke, so ist selten eine, die nicht in akustischer Hinsicht vorzüglich wäre; Ausnahmen kommen wohl auch vor; sie sind da vorhanden, wo das Verhältnis der Länge zur Breite über das Doppelte hinausgeht. Auch Decken mit gebrochenen Flächen, wo z. B. die Dachschräge zu beiden Seiten eines horizontalen Mittelfeldes mit zur Deckenbildung verwendet ist, haben meist ganz günstige Resultate aufzuweisen.

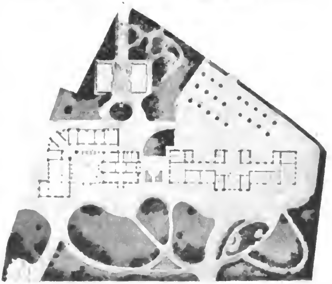
Nun ist zuzugeben, dass die schönen perspektivischen Durchschneidungen der Gewölberippen gewölbter Kirchen einen wesentlichen Anteil an dem erhebenden Phantasieeindrucke haben, den solche Innenräume erzeugen. Denn für den Nichtbaukundigen, welcher die klaren Verhältnisse der Feldereinteilung eines Kreuz- oder Netzgewölbes nicht zu beurteilen vermag, liegt in diesen perspektivischen Verschiebungen und Ueberschneidungen etwas, was über sein Laienverständnis hinausgeht und ihm als etwas Geheimnisvolles, ans Uebersinnliche Erinnerndes erscheinen muss.

Es gäbe nun ein einfaches Mittel, eben diesen Eindruck zu erreichen, ohne zu eigentlichen Deckenwölbungen greifen zu müssen, und dennoch die akustisch günstigen horizontalen oder gebrochenen, aus ebenen Feldern gebildeten Deckenbildungen zur Anwendung zu bringen. Bringe man doch einfach die Reihungen gotischer Gewölberippen als dekorative Stützen unter der geraden Decke an, natürlich in Holzkonstruktion, und den Zwischenraum zwischen diesen Rippen und den Deckenfeldern etwa mit durchbrochener Ornamentik in gotischen oder romanischen Formen ausfüllend, je nach dem besondern Stil, in welchem das ganze Bauwerk ausgeführt ist. In vielen der schönsten englischen Kirchengebäude sind die Decken des Hauptschiffes oder einzelner Kapellen mit den reizendsten Konstruktionen in solcher Art verziert; ja zwischen den mit Zackenwerk bereicherten Gewölberippen sind die einzelnen Felder der Decke als wirkliche Gewölbeflächen mit durchbrochenem oder reliefartig geschnitztem Masswerk ausgefüllt. Diese letztere, sehr kostspielige Bauweise bringt aber wieder die hölzernen Wölbungsflächen in eine solche Verbindung untereinander, dass dadurch in den Scheiteln der Gewölbefelder die akustisch sehr ungünstigen kuppelartigen Wölbungen entstehen, die dadurch nur notdürftig verbessert werden, dass in diesen Scheiteln hängende Zapfen mit daraus hervorwachsenden Palmengewölben eingefügt werden. Diese sogen. Hammerbeamgewölbe müssten also jedenfalls ausser Berücksichtigung fallen, so reizend und wirkungsvoll sich dieselben auch ausnehmen.

Die einfachste Art einer derartigen Deckenkonstruktion findet sich verschieden variiert in mehreren Kirchen der englischen Grafschaft Norfolk. Zwischen den Fenstern des Mittelschiffes steigen auf geschnitzten Konsolen Wandsäulchen empor, deren einfaches Kapitäl einem mit durchbrochener Füllung versehenen Träger zur Stütze dient; dieser Träger ist an seinem Bogenstück beim oberen, horizontal auslaufenden Ende mit einem figürlichen Schnitzwerk verziert. Auf diesem Träger setzen die Schenkel der spitzbogigen hölzernen Rippen an, deren Zwischenraum bis zum schrägen Bundbalken der Dachfläche mit hübschen dekorativen, grösstenteils durchbrochenen Feldern ausgefüllt wird. Zwischen diesen Dachbindern erblickt man dann ganz ähnliche, über den Scheiteln der spitzbogigen Fenster entsprin-

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

I. Preis. Motto: ⊙. Verfasser: Arch. *Karl Moser* in Karlsruhe.



Lageplan 1 : 2000.

gende Binder in regelmässigem Wechsel. Innerhalb dieser Binder endlich sind die eigentlichen Dachsparren angeordnet, welche auf dem Gesimsbalken und dem Firstbalken aufruhen und eine einfache Verschalung tragen, als Unterlage der Ziegelbedachung. Dieses Motiv ist von Schinkel, der auf seinen Reisen in England auch den dortigen Kirchenbauten grösste Aufmerksamkeit schenkte, bei seinem Entwurf für die Kirche in Moabit in vereinfachter, aber höchst eleganter Weise verwendet worden. Er hat das allgemeine Prinzip offener Dachkonstruktionen nicht nur in diesem Falle bei einem Kirchenbau zu schöner Geltung zu bringen gewusst, sondern ein klassisches Beispiel von der höchsten ästhetischen Wirkung in seinem Entwurf zu einer grossen Empfangshalle des Königspalastes auf der Akropolis zu Athen geschaffen. Klenze versuchte Aehnliches, wenn auch mit weniger Glück, in der Deckenkonstruktion der Walhalla bei Regensburg.

Wenn man von dem einfachsten Motiv, die flache Decke durch regelmässig angeordnete dekorative Binderkonstruktionen zu unterbrechen, zu reicheren Gestaltungen übergehen will, so bietet sich als Motiv dafür die Grundrissgestalt gotischer Gewölbedecken. Die rektangulären Gewölbefelder würden durch kräftigere, reicher gestaltete Binderkonstruktionen abgegrenzt, und dazwischen jedes Deckenfeld entweder blos durch das flach unter der Decke angeordnete Rippensystem in der Grundrissform eines gotischen Netz- oder Sterngewölbes verziert, oder es könnten bei reicherer Gestaltung diese Gewölberippen wirklich in Bogen aufgebaut und mit der Flachdecke durch leichte durchbrochene Ornamentik verknüpft werden.

Die Wirkung einer solchen Konstruktion, in einem harmonischen Farbensystem ausgeführt, so dass die Hauptlinien der Rippen und ihrer Bogenschwingungen deutlich hervortreten, müsste diejenige eines gotischen Steingewölbes durch Reichtum der perspektivischen Verschiebungen noch übertreffen.

Anderseits aber würde nicht nur der Vorzug gewahrt, den flachverschalte Decken in akustischer Beziehung unbestritten besitzen, sondern die Gefahr eines etwa möglichen störenden Nachhalls würde noch dadurch beseitigt, dass die Schallstrahlen an den vielfachen Kanten der Rippen und der durchbrochenen Ornamente sich so brechen und zerstreuen, dass störende Reflexe vollständig dadurch aufgehoben würden. Es dürfte nicht ohne Gewicht sein, dass auch wissenschaftliche Autoritäten ersten Ranges sich in ähnlichem Sinne ausgesprochen haben. *J. B.*

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

Auf Seite 34—38 dieser Nummer geben wir Darstellungen des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes ⊙ unseres Kollegen *Karl Moser* aus Baden (Aargau), Teilhaber der Architektenfirma Curjel & Moser in Karlsruhe, indem wir für alles weitere auf die Vereinsnachrichten in vorliegender Nummer, sowie auf das preisgerichtliche Gutachten in Nr. 2 dieses Bandes und den Auszug aus dem Programm in Nr. 12 Bd. XX unserer Zeitschrift verweisen.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude u. Gewerbemuseum in Aarau.

I. Preis. Motto: ⊙. Verf.: Arch. *Karl Moser*, Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe.



Seitenfassade und Schnitt. 1 : 600.



1 : 800.



1 : 800.

L'art des mines à l'école polytechnique fédérale.

Depuis deux ans, les élèves de l'école polytechnique ont le plaisir et l'avantage sur leurs collègues plus anciens, de pouvoir suivre, à l'école, un cours de géologie minière et un cours d'exploitation des mines qui, faisant suite aux excellentes leçons de géologie théorique de M. le professeur Heim, forment un cours suffisamment complet de cette science si intéressante et peuvent devenir, à un moment donné, d'une utilité incontestable pour le grand nombre de nos ingénieurs, spécialement pour ceux destinés à pratiquer à l'étranger.

En parcourant l'annuaire de la société des anciens polytechniciens de Zurich, on est étonné de la proportion relativement considérable de polytechniciens suisses, ingénieurs pour la plupart, que le goût de voyages, l'attraction vers les pays nouveaux et peu exploités, et souvent aussi le hasard ou les nécessités de leur carrière, ont disséminés sur tous les continents, dans les endroits les plus reculés du globe, où, tous aussi du reste, cherchent, dans la mesure de leurs moyens, à porter haut et ferme le drapeau de

l'école. Or, il en est peu, dans cette phalange de nos ingénieurs d'outre-monts et d'outre-mers, qui n'aient, un jour ou l'autre, senti et déploré quelque lacune dans le bagage de leurs connaissances techniques. A certaines de ces lacunes, il est en général assez facile de remédier par l'étude, car il est rare que tel ouvrage, habilement consulté, ne puisse fournir les matériaux nécessaires à la solution du problème le plus ardu. Par contre, il en est d'autres, et il convient de citer en première ligne ceux de la géologie minière, pour lesquels il n'existe aucun ouvrage général pouvant guider dans les recherches, pour la solution desquels il serait indispensable de consulter quantité d'ouvrages spéciaux nécessitant une perte de temps et d'argent considérable, souvent impossible dans un lointain pays d'outre-mer et dans le cas d'une solution pressante*), aussi les polytechniciens de Zurich peuvent-ils féliciter chaleureusement le conseil de l'école, d'avoir introduit dans son programme ces deux cours sur l'art des mines, actuellement professés avec méthode, une grande clarté et une compétence indiscutables par M. R. de Girard, ingénieur civil des mines, ancien élève de notre école polytechnique et de l'école des mines de Paris.

Le cours d'exploitation des mines ressemble forcément à tous les autres du même genre, cependant il est bon de noter que ce cours est inspiré surtout par le traité de M. Haton de la Goupillère qui est un classique en la matière, et par les leçons si originales que professe actuellement sur le même objet, à l'école des mines de Paris, M. Ledoux.

Quant au cours de géologie minière qui est unique en son genre en Europe, il comprend 2 parties:

La première est consacrée à la recherche des gîtes nouveaux et à la poursuite, au delà des exploitations actuelles, des gîtes connus en partie seulement. L'exposé des méthodes et des principes que la géologie fournit pour la solution de ces importants problèmes constitue à lui seul un cours complet de doctrines, et nous ne connaissons ni un ouvrage qui fasse cet exposé d'une manière complète, ni une école en Europe où il soit l'objet d'un enseignement régulier et méthodique.

La seconde partie du cours est en quelque sorte encyclopédique; elle comprend l'énumeration et la description, au triple point de vue géologique, technique et économique, des principaux gîtes minéraux du globe. Les gîtes y sont groupés d'après le minéral utile dominant en vue duquel on les exploite, et, chose à noter, tous les groupes sont passés en revue. Or, tandis que dans presque toutes les écoles des mines d'Allemagne, la „Lagerstättenlehre" se borne à l'étude des gîtes métallifères, avec quelques digressions sur les sels et les charbons, l'école des mines de Paris est seule à posséder un cours de géologie appliquée où, à côté des gîtes susnommés, sont décrites toutes ces catégories si intéressantes de gîtes qui recèlent les diamants, les graphites, les hydrocarbures, les Kaolins, les souffres, les phosphates, les aluns, les pierres lithographiques, les salpêtres, etc., cours unique et remarquable dû à l'éminent et regretté ingénieur des mines, feu E. Fuchs et professé aujourd'hui par M. de Launay.

Ce simple aperçu du programme des cours sur l'art des mines, tels que les professe actuellement M. de Girard, permet de se rendre compte de l'intérêt qu'ils présentent et de l'importance qu'ils ont pour les élèves de plusieurs divisions de l'école polytechnique.

*) L'auteur de cette note, chargé, durant un séjour de plusieurs années dans l'Himalaya, de recherches et poursuites de gisements houillers et de la mise en exploitation d'une mine de saphirs, s'est trouvé souvent fort embarrassé et a, à maintes reprises, vivement regretté, ainsi du reste que plusieurs de ses collègues rencontrés plus tard en Amérique et en Europe, de n'avoir pas eu l'occasion de profiter, à l'école polytechnique, de cours de géologie minière et d'exploitation des mines tels qu'ils sont enseignés aujourd'hui.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

I. Preis. Motto: ⊙. Verfasser: Arch. *Karl Moser*, in Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe.

Kantonsschule.



Hauptfassade 1 : 600.



1 : 800.



1 : 800.

Or, la grande majorité des anciens polytechniciens suisses, quelle que soit la carrière qu'ils aient suivie, à quelque situation que le travail et le mérite les aient élevés, a toujours les yeux tournés vers l'école, vers l'alma mater, tous continuent à prendre intérêt à son développement, applaudissent aux réformes que l'on tente, aux perfectionnements que l'on réalise, aussi, tous ceux que la question des mines a touchés de près ou de loin, ont-ils appris avec une réelle satisfaction que des cours traitant de ce sujet étaient enseignés à l'école et suivis avec zèle par des polytechniciens de plusieurs divisions et même par d'anciens élèves. Mais ces cours sur l'art des mines, dont il serait puéril de contester l'importance et l'utilité, et qui font en somme partie de la culture professionnelle des ingénieurs, des élèves des sciences naturelles, de ces futurs professeurs qui, jusqu'ici, pouvaient être, en quittant l'école, très-ferrés sur les séries des terrains stériles, mais ne savaient rien de ce qui concerne la recherche des minéraux utiles, ces cours ne sont encore que provisoires, et il y a lieu de s'étonner que cette chaire n'ait pas encore été fixée définitivement à l'école. Cela est d'autant plus surprenant que, parmi les nouveaux cours introduits durant ces dernières années dans le programme de l'école, il en est, dont personne du reste ne conteste le mérite, mais qui ne rentrent absolument pas dans le cadre des études ou la culture professionnelle d'ingénieurs, de mécaniciens, de chimistes et élèves d'autres divisions.

A priori, il semble que le développement et le perfectionnement des études sur la géologie minière et l'art des mines en général, ne soient pas indispensables dans un pays comme la Suisse où la plupart des gîtes de minéraux utiles connus actuellement (aussi bien métalloides que métaux) sont, ou trop petits, ou trop élevés (comme au Valais) et trop difficiles à exploiter pour permettre de lutter contre la concurrence étrangère, mais, si l'on tient compte du grand nombre d'étrangers — dont une quantité sont natifs de pays riches en mines — que le renom de l'école attire chaque année à Zurich et qui profitent, au même titre que les Suisses, de notre enseignement supérieur, et de celui, considérable aussi et non moins intéressant, de nos compatriotes, ingénieurs et autres que leur carrière appelle à l'étranger, on conviendra que ces cours de géologie minière et d'exploitation des mines ont leur place toute désignée à l'école polytechnique fédérale.

C'était du reste le vœu d'un de nos anciens les plus en vue en Suisse et à l'étranger, du regretté ingénieur en chef du Jura-Simplon, M. Jean Meyer, membre du conseil de l'école et membre honoraire de la société des anciens polytechniciens, auquel l'enseignement de ces cours tenait à cœur depuis longtemps, et c'est aussi le vœu de nombreux élèves et anciens polytechniciens dont j'ai cru utile de me faire, en publiant cette note, le faible et modeste écho.

Armand Favre, ingénieur.

Das Gutachten der HH. Collignon und Hausser über den Mönchensteiner Brückeneinsturz*)

ist nunmehr im Druck erschienen. Die elegant ausgestattete Druckschrift**) befasst sich in den beiden ersten Kapiteln sehr einlässlich mit der Vorgeschichte des Baues, der Ausführung der Brücke, der Ueberschwemmung vom 2. und 3. September 1881 und ihren Folgen, den Verstärkungsarbeiten von 1890 und endlich mit dem Einsturz vom 14. Juni 1891. Es folgt sodann eine Beschreibung und Darstellung der eingestürzten Brücke sowie einzelner Teile derselben, woran sich eine erste Betrachtung über die möglichen Ursachen des Einsturzes anschliesst. Hierauf gehen die Herren Experten über zur Besprechung der Gutachten der HH. Ritter und Tetmajer, Zschokke und Seifert, Gaudard, Brockmann und Röthlisberger. Im letzten Kapitel tritt das Gutachten ein auf einige Eigentümlichkeiten der eingestürzten Brücke und es wird dieselbe verglichen mit einer Strassenbrücke von 54 *m* Spannweite über die Garonne bei Miramont, welche schon während der Montierung sich deformierte und zusammenbrach. Diese Brücke, von durchaus anderer Konstruktion als die Mönchensteiner, wird einlässlich beschrieben und dargestellt. Es wird sodann die Frage der Sekundärspannungen gestreift und eine Untersuchung der Deformationen und Brüche in der Nähe der Auflager der Mönchensteiner Brücke angehoben, ferner die Art und Weise, nach welcher der Zusammenbruch erfolgte, besprochen und endlich auf die wahrscheinlichen Ursachen des Einsturzes eingetreten, an welche sich die unsern Lesern bereits im Auszug mitgeteilten Schlussfolgerungen anschliessen.

Da wir hoffen, es werde später dieses letzte und um-

*) Bd. XX S. 144.

**) Catastrophe du pont de Mœnchenstein. Rapport présenté à la demande du Conseil fédéral suisse par MM. les experts *E. Collignon*, inspecteur général des ponts et chaussées, professeur à l'école des ponts et chaussées, à Paris et *A. E. Hausser*, ingénieur en chef des ponts et chaussées, à Bordeaux. Berne, imprimerie Charles Stämpfli & Cie. 1892. — Brosch. Gross-Oktav 23 . 30 *cm*. 64 Druckseiten mit 3 lithographischen Tafeln, 2 Lichtdrucken und zahlreichen Textfiguren. — Die Schrift ist unseres Wissens im Buchhandel nicht erhältlich.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

I. Preis. Motto: ⊙. Verfasser: Arch. *Karl Moser* in Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe.



Gewerbemuseum. Hauptfassade 1 : 600.

fangreichste Gutachten eine fachmännische Besprechung in unserer Zeitschrift finden, wollen wir uns für heute darauf beschränken, die erste und zweite Betrachtung der HH. Experten über die wahrscheinlichen Ursachen des Zusammensturzes wiederzugeben, indem wir uns getreu an den Wortlaut des Gutachtens halten:

Première conclusion sur la cause possible de la chute.

Si on admet qu'en un point de la poutre droite, voisin de la rive gauche, soit à la membrure supérieure, soit à la membrure inférieure, une solution de continuité se soit produite le 14 juin 1891, on comprendrait tout ce qui s'est passé. Car si les tables supérieures ou inférieures se détachent, on conçoit que la poutre de droite fléchisse, qu'elle flechisse plus que celle de gauche en entrainant cette dernière, et que le pont se couche dans l'amont de la rivière en penchant à droite. Cette solution de continuité préexistante doit être recherchée moins à la membrure inférieure qu'à la membrure supérieure. A la membrure inférieure visitée si soigneusement lors du renforcement de 1890, une solution de continuité aurait difficilement échappé aux investigations. Il est plus probable que cette solution de continuité doive être cherchée à la membrure, supérieure. Elle a dû se produire ou à la jonction des barres de treillis 3 et 4, ou en arrière de cette jonction dans la travée 1 de la membrure, ou en avant dans la travée 2.

Elle expliquerait que le pont ait fléchi en s'inclinant à droite dès l'entrée de la 1re locomotive du train 174 du 14 juin 1891.

Il est même possible que cette solution de continuité ait eu un caractère multiple et qu'elle ait existé à la fois à la membrure supérieure à la jonction des barres 3 et 4 et à la jonction des barres 5 et 6; elle expliquerait alors la fatigue si exceptionnelle qu'a dû subir le nœud de treillis des barres 4 et 5 à la membrure inférieure.

Nous sommes conduits ainsi à nous demander s'il est possible qu'une pareille solution de continuité puisse exister sans que l'on s'en apperçoive, et qu'elle puisse s'aggraver par les passages de trains successifs, jusqu'à parvenir à un degré d'extension tel, qu'une portion de la poutre soit mise dans l'impossibilité de concourir à la résistance générale.

Cette question peut recevoir une réponse affirmative. Si on suppose un fer à double **T** formé d'une âme, de semelles et de cornières, il est loisible d'y pratiquer une fente de peu de longueur sans compromettre la résistance de l'ensemble. Mais si cette fente acquiert une longueur assez grande, alors ce n'est plus la pièce avec la hauteur totale qui entre dans le calcul du moment d'inertie, mais bien la pièce avec la hauteur réduite. Il se peut qu'au droit de la section ainsi établie la déformation provoque le dépassement de la limite d'élasticité; dès lors l'affaissement est brusque et la déchirure devient de plus en plus grave au fur et à mesure de la flexion.

Le 14 juin 1891, il se peut que l'attaque du tablier par le train ait développé un effort dynamique assez violent pour donner aux déchirures préexistantes une grande importance, pour permettre un fléchissement grave et par suite tous les phénomènes subséquents.

Il faut remarquer que souvent, à l'entrée des ponts métalliques, et surtout à l'entrée des ponts métalliques biais, il y a des coups dans la voie qui proviennent, ou des tassements inégaux des traverses reposant d'un côté sur la maçonnerie et de l'autre côté sur le terrassement, ou d'un tassement général du remblai. Au pont de Mœnchenstein, ces coups pouvaient être d'autant plus dommageables que le pont était léger. Son poids total n'atteignait pas celui d'une locomotive lourde. Bien des circonstances secondaires ont pu favoriser l'extension de fissures préexistantes et cachées en raison du voisinage du bord des cornières.

Nous concluons donc ainsi:

La chute du pont de Mœnchenstein n'est imputable ni à un vice du projet, ni à des défauts d'exécution, ni à la qualité du fer. En cours d'exploitation, il a été surveillé et contrôlé d'une manière satisfaisante, la vigilance du personnel de la Compagnie et de celui du contrôle ne saurait être mise en doute, et l'accident tient à une circonstance particulière, anormale, en dehors de toute prévision et indépendante du type de la construction et de la qualité des matériaux. Cette catastrophe reste donc un fait isolé et spécial.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

I. Preis. Motto: ⊙ Verfasser: Arch. *Karl Moser* in Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe.



Gewerbemuseum und Kantonsschulgebäude. Vogelperspektive.

Cause probable de la chute du pont de Mœnchenstein.

On voit, en résumé, qu'il suffit d'admettre une désorganisation locale à la poutre de droite, côté de la culée Bâle, pour expliquer toutes les circonstances présentées par la chute du pont de Mœnchenstein.

Le caractère de cette désorganisation ne peut être défini avec exactitude, et on ne peut envisager ici que des causes probables.

Il se peut que, dans le 1er et le 2e nœud de treillis de la membrure supérieure de la poutre de droite, une fissure se soit dessinée en 1881, lorsque le pont, perdant son appui, culée rive gauche amont, se courba en sens inverse de sa courbure normale. La membrure supérieure présente en régime ordinaire une légère concavité vers le haut. En septembre 1881, elle prit une forme inverse et présenta surtout à l'extrémité côté Bâle une concavité sérieuse vers le bas.

Quand on vint redresser l'extrémité libre pour remettre le pont en place, on provoqua un second mouvement inverse, et il n'y a pas de meilleure manière de préparer la rupture d'une pièce métallique que de la ployer successivement dans des sens opposés.

Il se peut qu'alors la nervure se soit fissurée, soit au ras des cornières des semelles, soit sous les cornières mêmes, au nœud 1 ou au nœud 2. Tout le monde sait que dans une poutre en double **T**, reposant sur deux appuis, on peut fendre l'âme sans que la résistance générale soit amoindrie, pourvu que la fente soit petite. Mais si la fente acquiert assez d'étendue pour rendre la membrure supérieure indépendante de la membrure inférieure, c'est-à-dire pour ne plus permettre à la membrure supérieure d'entrer

dans le moment d'inertie de l'ensemble, la poutre fléchit, car elle ne peut se tenir, et en fléchissant elle augmente la déchirure.

Une semblable solution de continuité près des culées pouvait, par sa position, passer inaperçue. Vers les extrémités, les fatigues dans les membrures sont peu importantes en régime normal. Mais chaque circonstance qui provoqua une attaque brusque du pont par les trains, telle qu'un tassement du remblai, une traverse dansante, un coup dans la voie, pouvait par réaction agir sur la fissure et l'augmenter. Chaque train n'intervenait pas dans cette propagation du mal. Il fallait des conditions particulières, et c'est ainsi qu'on peut expliquer que le pont ait résisté pendant dix ans, sans manifester aucune déformation, alors qu'il portait une lésion dont l'extension faisait des progrès insensibles, sans manifestation extérieure.

Si les trains qui précédèrent le train 174 du 14 juin 1891 avaient amené la ou les fissures à la limite dommageable, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que le train 174 ait trouvé la poutre de droite côté Bâle dans une situation telle, qu'il ait suffit de sa présence dans la 1re ou 2e travée pour provoquer l'affaissement définitif de la poutre de droite et tous les phénomènes subséquents.

Que si l'examen des débris ne permet pas de se rattacher à l'hypothèse de fissures de ce genre, on pourrait aussi admettre que les entretoises supérieures du côté de Bâle se sont détachées de la poutre de gauche, précisément parce que, dans les attaches de ces entretoises à gauche, les événements de 1881 avaient amené une dislocation et des déchirures.

Quand la poutre de droite, côté Bâle, perdit son appui en 1881, elle resta suspendue par les pièces de pont et les entretoises à la poutre de gauche. Grâce à la solidarité que les longerons donnent aux pièces de pont, la fatigue dans leurs attaches fut relativement moins grande; mais les entretoises supérieures, portant le poids à leur extrémité de droite, fonctionnèrent, du côté de la culée Bâle, comme des pièces encastrées à une extrémité et librement chargées à l'autre. La section d'encastrement, qui est la plus fatiguée, fut précisément celle de l'attache à la poutre de gauche; si des déchirures se sont produites dans l'attache en 1881, on comprendrait encore qu'elles soient restées dissimulées, mais que le passage successif des trains ait pu les étendre jusqu'au complet détachement qui se produisit le 14 juin 1891.

Enfin, en restant toujours dans le même ordre d'idées, on pourrait chercher aussi la cause probable dans des déchirures des tiges de suspension.

Conclusion générale.

En résumé, ni le projet, ni son mode d'exécution, ni le contrôle, ni la surveillance n'ont été en défaut au pont de Mœnchenstein; quelque opinion que l'on ait sur le caractère hasardeux de ces ponts élancés et légers à treillis simples, où la rupture d'une seule pièce peut entraîner un effondrement général, on ne saurait trouver dans le type de l'ouvrage et dans la réalisation pratique l'explication de la chute du 14 juin 1891.

C'est l'accident de 1881 qui, par les fatigues imprévues qu'il a imposées, a transformé le pont de Mœnchenstein en construction dangereuse. Le pont, dans sa poutre de droite, s'est déversé et tordu du côté de la culée de Bâle le 14 juin 1891, comme il l'avait fait en 1881.

On ne saurait donc attribuer la chute qu'à une cause accidentelle et particulière, qui n'a pu être découverte, malgré une incontestable vigilance. En cherchant la cause en dehors des événements de 1881, on risque de s'égarer et on ne peut conclure qu'en faisant abstraction des faits.

La réponse aux questions posées par le Conseil fédéral peut être ainsi formulée:

L'application au pont de Mœnchenstein des méthodes de calcul en usage en France permet de dire que la résistance de l'ouvrage était suffisante.

Les causes probables de l'effondrement ne tiennent ni au projet, ni à son exécution; elles doivent être attribuées à des désorganisations locales demeurées invisibles, et qui sont la conséquence de l'accident de 1881.

Arrêté à Paris, le 17 octobre 1892.

(sig.) *E. Collignon.* (sig.) *A. E. Hausser.*

Miscellanea.

Neuer Telephonapparat. Trotz der grossen Zahl von Telephonapparaten werden doch täglich noch neue Modelle hergestellt. So hat jetzt auch Hr. Pasquet einen neuen Telephonapparat von aufrechtstehender Form konstruiert. Dieser Apparat zeichnet sich durch die Deutlichkeit der Uebertragung bei leiser und lauter Stimme, durch seine Einfachheit und Stabilität aus. Derselbe kann, wie die Elektrotechn. Zeitschrift mitteilt, auf den längsten Linien von 1000 *km* und darüber Verwendung finden. Derselbe Erfinder hat auch eine neue Vorrichtung konstruiert, welche in ähnlicher Weise wie der in Bd. XX auf Seite 161 u. Z. beschriebene Apparat gestattet, die Vermittlungsämter zu beseitigen. Jede der Anschluss-Stellen enthält eine einfache Vorrichtung, welche die Weckerglocke enthält und Umschalterblöcke, deren Zahl gleich der Zahl der zu verbindenden Punkte ist (?). Alle Sprechstellen sind durch ein Kabel von 8—10 *mm* Durchmesser verbunden. Um mit irgend einer der Sprechstellen zu korrespondieren, braucht der Anrufende nur einen Stöpsel in den Block zu stecken, welcher die Nummer der anzurufenden Sprechstelle trägt und auf den Knopf zu drücken. Man nimmt die Empfänger von dem Hacken, um zu sprechen. Einer der grossen Vorteile dieses Systems ist die Bequemlichkeit, Schnelligkeit und Oekonomie, die sich daraus ergiebt. Dieser Apparat soll, wie es heisst, demnächst in den Pariser Bureaux zur Verwendung kommen.

Ueber die Zerstörung eines römischen Stadtthors in Köln hat die dortige Stadtverordneten-Versammlung einen Beschluss gefasst, der um so bedauerlicher ist, als der Führer der Zerstörungs-Partei ein namhafter Architekt ist. Wie wir in der deutschen Bauzeitung lesen, beantragte die städtische Verwaltung, vertreten durch Baurat Stübben, bei der Regulierung des Platzes vor der Westfront des Domes die dort freigelegten Reste der „Porta Paphia" in einer gärtnerischen Schmuckanlage zu erhalten. Diesem Antrag trat der Stadtverordnete Baurath Pflaume mit einigen Gleichgesinnten, welche über „alte Brocken" und dergl. nicht genug spötteln konnten, entgegen und erzielte dadurch ein Mehr von 21 gegen 18 Stimmen. Begründet wurde das Begehren für die Schleifung des altehrwürdigen Denkmals durch die Erfordernisse des Verkehrs- und der — Domfreilegung. Wenn wir nicht irren so hatte Baurat Pflaume vor fünf Jahren als Vorsitzender des Kölner Architekten- und Ingenieur-Vereins die VIII. Wanderversammlung des Verbandes daselbst empfangen; dies hat ihm jedenfalls grössere Ehre gemacht, als seine umstürzlerische Thätigkeit in der Stadtverordneten-Versammlung.

Elektrische Untergrundbahnen in London. Die City- und Süd-London-Bahn beabsichtigt die Verlängerung ihrer Linie von Stockwell bis nach Clapham-Common. Ferner sind beim Parlament zwei neue elektrische Untergrundbahnen beantragt worden; die eine zwischen Paddington und Clapham-Junction, die andere zwischen Edgware Road und Victoria. Diese bringen die Zahl der beantragten Linien auf acht. Die Clapham Junction und Paddington-Bahn soll nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Prested Road zu St. Johns Hill am südlichen Ende beginnen und über South Kensington nach dem westlichen Ende der Bishops Road Brücke in der Pfarrei Paddington geführt werden. Hiermit in Verbindung soll ein Fussgängertunnel vom nördlichen Eingange der Albert Hall nach dem nördlichen Ende des Exhibition Road geführt werden. Die andere Bahn soll unter dem High Road zu Kilburn beginnen, unter dem Edgware Road, Hyde Park, Piccadilly, Grosvenor Place, den Grosvenor Gärten und dem Victoria-Bahnhof hergehen und im Vauxhall Bridge Road endigen, am nördlichen Ende der Victoriastreet.

Tramway Bern. Die ausserordentliche Generalversammlung vom 4. dies hat einstimmig den Bau der Linie Länggasse-Bahnhof-Mattenhof-Weissenbühl-Wabern beschlossen und dem Verwaltungsrate die nötigen Vollmachten erteilt.

Das vorgesehene Baukapital beträgt *650 000 Fr.* und soll durch Emission

von neuen Aktien im Betrage von 350 000 Fr.
und „ Obligat. „ „ „ 300 000 „

beschafft werden.

Für die Strecke Länggasse-Mattenhof ist 10 Minuten-Betrieb mittelst Lokomotiven in Aussicht genommen. Auf der Strecke Matten-

hof-Weissenbühl-Wabern wird der Zugsabstand $\frac{3}{4}$ bezw. 1 Stunde betragen. Die Betriebseröffnung wird voraussichtlich im Frühjahr 1894 erfolgen können.

Konkurrenzen.

Pfarrkirche in Zug. Zu diesem in Bd. XX auf Seite 48, 53, 89 und 126 erwähnten Wettbewerb sind bloss 12 Entwürfe eingesandt worden. Das Preisgericht hat sich gestern in Zug versammelt. Der Entscheid ist uns zur Stunde noch nicht bekannt.

Synagoge in Königsberg. (Bd. XIX, S. 179, Bd. XXI, S. 33.) Ausgezeichnet wurden mit dem I. Preis (4500 Mark) die HH. Architekten Cremer & Wolffenstein in Berlin, mit dem II. Preis (2500 Mark) A. & E. Giese, Baumeister in Halle a. S., und mit dem III Preis Abesser & Kröger, Arch. in Berlin. Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe der HH. Heinrich Münz in Berlin, Ludwig Klingenberg in Oldenburg und Kreisbauinspektor Tieffenbach in Ortelsburg.

Litteratur.

Die Architektur des klassischen Altertums und der Renaissance. Von Prof. J. Bühlmann, Architekt. Verlag von Ebner & Seubert (Paul Neff) in Stuttgart. 2. Auflage. Lieferung 1.

Von diesem in 21 Lieferungen zum Preise von 2 Mark herauskommenden Werk ist vor wenigen Tagen die erste Lieferung der zweiten Auflage erschienen. Sie enthält auf fünf Tafeln Ansichten, Grundrisse, Schnitte und Details von Bauwerken des klassischen Altertums, teils in ideeller Darstellung, teils als Wiedergabe restaurierter Aufnahmen. Von den letzteren seien hier erwähnt: Parthenon und Theseus-Tempel in Athen, Basilika und Poseidon-Tempel in Pästum, Details vom Tempel der Nemesis zu Rhamnus, der Athene auf Aegina und der Ceres zu Pästum. Die Tafeln im Format von 32/44 *cm* sind vom Verfasser selbst ausgeführte Stahlstiche, die sich dem Besten an die Seite stellen dürfen, das auf diesem Gebiete veröffentlicht worden ist.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

Assemblée générale,

le 8 Janvier 1893 à l'hôtel du Faucon.

La Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes a tenu à l'hôtel du Faucon, son assemblée générale statutaire le 8 Janvier 1893, conformément au programme ci-après: *a)* rapport du Président sur la marche de la Société; *b)* reddition des comptes: rapports du caissier et des vérificateurs des comptes; *c)* rapport sur „Fribourg artistique à travers les âges" et „l'Artisan"; *d)* nomination des membres du bureau; *e)* fixation de la cotisation annuelle; *f)* choix du local des réunions; *g)* admission de nouveaux membres; *h)* rapport sur les cours du soir; *i)* rapport sur l'Exposition industrielle fribourgeoise en 1892; *j)* travaux et courses; *k)* divers.

I. Assemblée générale proprement dite.

La Société comme telle, dit le rapport du Président, n'a pas fait preuve d'une très grande activité durant l'année qui vient de s'écouler. Les séances et les travaux individuels ont été peu nombreux. On s'est borné à liquider les affaires administratives et courantes et à fournir les renseignements qui nous ont été demandés par le Comité central de la Société suisse.

Ce résultat peu réjouissant comparativement à celui des années précédentes, n'a cependant rien d'alarmant et ne dénote nullement un commencement de décadence ni une influence fin de siècle. Au contraire, si le tronc semble anémique, les rameaux sont d'autant plus vigoureux et actifs; c'est cette activité individuelle qui est la cause de cette apparente caducité de la Société.

En effet, indépendamment de leurs nombreuses affaires particulières, les membres les plus actifs de la Société ont fait partie des différents Comités de l'Exposition cantonale des arts et métiers, ce qui a absorbé tous leurs loisirs.

Nous abordons par ordre chronologique les principales questions dont la société a eu à s'occuper durant l'année dernière.

Cours du soir. Les cours de dessin donnés le soir sous les auspices de la Société, ont été continués. Une Commission spéciale, composée de 5 membres a été nommée pour diriger et surveiller ces cours.

Des leçons, de 2 heures, ont été données 3 fois par semaine.

Les cours ont été fréquentés par 52 élèves qui se répartissent, d'après les métiers respectifs, comme suit: Tailleurs de pierre 10; Menuisiers 10; Serruriers 5; Ferblantiers 4; Mécaniciens 3; Ajusteurs, fondeurs 2; Tapissiers 3; Peintres-verriers 2; Peintres-gypseurs 3; Charron 1; Divers 9; Total 52 élèves. L'âge des élèves varie de 14 à 20 ans, le plus grand nombre d'entr'eux ont de 16 à 18 ans.

L'enseignement du dessin s'est fait individuellement, en tenant compte des aptitudes, des connaissances acquises et de la profession.

La fréquentation des cours a laissé à désirer en ce qui concerne la moitié au moins des élèves inscrits. Un bon quart a complétement abandonné les cours pendant le premier mois.

Le beau temps dont nous avons été favorisés durant le mois de mars, a été une des causes pour lesquelles plusieurs élèves ont quitté les cours avant la clôture. Il serait à désirer que les cours fussent obligatoires pour les élèves inscrits.

L'application n'a pas laissé trop à désirer, grâce à la présence, au cours, d'un maître chargé de veiller spécialement à la discipline des élèves.

Les résultats sont satisfaisants. Une centaine de dessins, tant au trait qu'en couleur, représentent le travail de cet exercice. Ces dessins sont, pour la plupart des reproductions, d'objets en plan, coupe et élévation, des développements de surface ou des épures en grandeur naturelle.

Ces cours sont très-appréciés et rendent de réels services à la Ville de Fribourg, selon l'appréciation bienveillante et encourageante de l'Inspectorat fédéral des écoles professionnelles.

Le compte des dépenses et recettes pour les cours de dessin, est le suivant:

Dépenses

Honoraires du professeur de dessin	Fr. 300.—
Honoraires des surveillants	„ 100.—
Frais de secrétariat pour les diplômes	„ 10.—
Acquisition de modèles de dessin	„ 49.50
Impression du compte-rendu	„ 40.—
	Fr. 499.50

Recettes

Subside à percevoir de la Confédération	Fr. 130.—
Reçu de l'Etat de Fribourg, subside	„ 100.—
Reçu de la Ville de Fribourg, subside	„ 150.—
Déficit pour balance à payer	
Par un subside complémentaire de l'Etat	„ 100.—
Par la Société des Ingénieurs et Architectes	„ 19.50
	Fr. 499.50

Exposition industrielle. La Société de par son programme et après avoir pris une aussi grande part à l'exposition nationale de Zurich en 1883, ne pouvait se désintéresser de celle de Fribourg. Aussi dès que cette question fut agitée et soumise à la Société, elle fut accueillie avec enthousiasme.

On avait d'abord élaboré un programme d'une certaine ampleur. Nous comptions, comme pour l'exposition de Zurich, sur le concours financier de l'Etat ou de la Direction des Travaux Publics; mais ces Autorités déclarèrent ne rien pouvoir faire pour les exposants eux-mêmes en présence du subside important de Fr. 10,000 accordé au Comité de l'Exposition. Dans cette occurence et après avoir consulté notre Caissier, et entendu l'avis des membres présents aux séances où cette question fut discutée — nous avons décidé d'attribuer, pour notre participation à l'Exposition, une somme de Fr. 1000 au maximum. Une Commission spéciale fut chargée d'organiser et de surveiller notre participation à l'Exposition.

Cette allocation de Fr. 1000 devait être appliquée à la location de l'emplacement destiné à recevoir les objets exposés collectivement par les Membres de la Société et à l'érection d'une façade au moyen des divers matériaux de construction du canton de Fribourg. Indépendamment de ce travail, une pyramide, avec grotte alimentée par de nombreux filets d'eau et agrémentée de plantes grimpantes et aquatiques, fut construite avec des matériaux bruts, dans l'enceinte de l'Exposition.

Parmi les travaux exposés par les Membres de la Société, nous devons une mention spéciale à nos Collègues M. M. Gippa et Folghera entrepreneurs à Bulle pour la fontaine monumentale qu'ils ont érigée au milieu de l'enceinte de l'exposition. Nous devons aussi adresser nos remerciments au chef de groupe, Mr. Charles Winkler, architecte, qui a été, à lui seul, chargé de toute l'organisation du groupe IX (matériaux de construction), ainsi que de la construction de la façade susmentionnée.

Comme récompense, la Société a obtenu un diplôme avec médaille de vermeil.

Voies de communication urbaines et suburbaines (pont de Pérolles, correction de la rue de Lausanne, chemin de fer électrique, etc.)

La Société s'est occupée, dans plusieurs séances, de l'amélioration des voies de communication dans l'intérieur et à l'extérieur de la Ville de Fribourg: d'abord du projet de pont destiné à relier la ville et la gare de Fribourg avec l'important et industriel village de Marly et la rive droite de la Sarine. Dans les conditions actuelles, il faut faire un long détour et un trajet de 6 *km* pour se rendre à la gare, tandis qu'avec le pont projeté, la distance de Marly à la gare sera réduite à 2 *km*. La construction de cette voie de communication est tout naturellement en connexité avec un projet de quartier neuf: „*le Kirchenfeld de Fribourg*" d'un côté et de l'autre côté avec l'amélioration des voies de communication entre le centre de la Ville et les quartiers supérieurs et la gare. Ici, plusieurs projets sont à l'étude: une route passant dans les jardins de la rue des Alpes et longeant la corniche molassique sur laquelle est bâtie la ville supérieure et un tramway électrique partant du Grand-Pont pour aboutir à la gare et desservant ainsi les rues les plus populeuses et les plus commerçantes de la Ville. D'après le projet, ce tramway, d'une longueur de 1400 *m* environ, gravirait des rampes allant jusqu'au 8,8%; la voie aurait un écartement d'un mètre et les rails un poids de 15 *kg*. Les frais d'établissement s'élèveront à Fr. 100,000 selon devis et ceux d'exploitation à Fr. 20,000. La force motrice sera fournie par l'usine électrique du Barrage. Ce projet a été discuté dans une de nos séances et nous l'avons pris sous notre patronnage. Ce projet rencontre beaucoup d'adhérents et devient très populaire. Il est probable et nous l'espérons que dans quelques temps, cette idée, qui paraissait une utopie, dès le début, pour beaucoup de gens, sera un fait accompli.

La Société a aussi eu à s'occuper d'un projet de funiculaire pour relier directement la Basse-Ville avec le Quartier des Places.

Membres. Le nombre des membres est de 56. Un nouveau membre a été reçu.

Comité central. A la demande de ce Comité, nous avons eu à nous occuper: du projet de règlement fédéral sur la construction et reconstruction d'établissements industriels et du tarif d'Ingénieurs et Mécaniciens.

Bureau. Le bureau a été confirmé: Président Mr. Gremaud A., Ingénieur cantonal; Vice-Président Mr. Fraisse A., père, architecte; Secrétaires M. M. Fraisse fils et Herling architectes; Bibliothécaire et Archiviste Mr. Geoud.

Cotisation annuelle. Elle a été fixée à Fr. 5 pour les Membres internes et à Fr. 3 pour les Membres externes.

Fribourg-Artistique. La publication «Fribourg-Artistique à travers les âges» dont le but est de reproduire les nombreux objets d'art que l'on rencontre dans le canton et la ville de Fribourg, et que nous avons entreprise de concert avec la Société des Amis des Beaux Arts, est de plus en plus appréciée. Nous recommandons cette utile et intéressante publication aux lecteurs de la «Bauzeitung» et surtout à nos Collègues. Nous devons ici exprimer un regret, c'est que la Confédération qui subventionne tant de choses, n'ait pas voulu nous prêter son concours financier, malgré plusieurs démarches faites dans ce but. Nous faisons des voeux pour qu'une nouvelle démarche du Comité chargé de la rédaction de cette *publication nationale*, soit couronnée de succès et que cette fois maman Helvétie se laisse attendrir.

Courses. Il a été décidé, en principe, que la Société ferait cette année les courses suivantes: Endiguement de la Broye et nouveau port d'Estavayer, excursion dans la Gruyère, cathédrale de Berne, etc.

II. Banquet.

Le banquet fort bien servi et arrosé de vins généreux et de premier choix par Mr. Perriard, le sympathique propriétaire de l'Hôtel du Faucon, a été fort gai.

Beaucoup de discours ont été prononcés, mais la note dominante dans toutes ces productions, a été que la Société devait travailler au développement de la Ville de Fribourg et continuer à donner aux apprentis une éducation professionnelle.

La création d'un technicum pour la Suisse romande a aussi été soulevée, ainsi que la construction d'un nouveau bâtiment scolaire pour les écoles professionnelles, les cours de perfectionnement, le musée industriel et la halle industrielle. Il a été décidé, en principe, d'étudier ces importantes questions durant cet hiver.

Les anciens membres ont été, de la part des jeunes, l'objet d'une ovation bien méritée. On a fait ressortir l'intérêt, qu'ils portent à la Société, et l'exemple qu'ils donnent aux jeunes membres en assistant avec assiduité et régularité aux séances.

Des chants, des productions humoristiques, ont terminé le banquet vers $6^1/_2$ h du soir.

III. Après le banquet.

Après le banquet, visite du Musée industriel. Cet établissement a pris, depuis l'année dernière, un grand développement. Il mérite à tous égards une visite de la part des personnes qui se rendent à Fribourg. Nous prions nos Collègues, en passage chez nous, de ne pas négliger cette visite. Le Musée se trouve à l'entrée du Grand Pont suspendu.

Après la visite du Musée, arrêt à la Brasserie Peier pour donner de l'eau à la machine avant de gravir la rue de Lausanne et retour au local, où un colossal Rundgesang fut exécuté. Inutile de dire que les productions les plus variées se sont succédées comme un feu roulant jusque tard dans la nuit, à telle enseigne, qu'un de nos plus anciens membres qui ne connaît plus l'heure du berger, était encore à 11 heures du soir, gaillard et dispos comme beaucoup de nos collègues ont eu le plaisir de le voir dans les assemblées de la Société suisse.

Fribourg, le 25 Janvier 1893. G . . . .

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

IV. Sitzung vom 11. Januar 1893.

Vorsitzender: Herr Architekt G. Gull.

Anwesend: *28 Mitglieder.*

Nach Verlesung des Protokolls werden die Herren Friedr. und Hermann Gubler, Baumeister in Unterstrass in den Verein aufgenommen. Zum Beitritt als auswärtiges Mitglied hat sich angemeldet: Herr Ingenieur Moegle in Antofagasta, Chile.

Es folgt dann eine Besprechung durch Hrn. *Ing. Waldner* des vom hohen Bundesrat dem Verein geschenkten 2. Heftes der Publikation des verstorbenen Hrn. Oberbauinspektor *von Salis* über *die Wildbachverbauung in der Schweiz*, welches mit dem früher erschienenen 1. Heft zusammen als eine Fortsetzung des vor zehn Jahren anlässlich der schweiz. Landesausstellung publizierten Werkes über das schweiz. Wasserbauwesen zu betrachten ist. Obschon dieses Heft erst nach dem Tode des Verfassers erscheint, so ist der Inhalt doch von ihm selbst vollständig fertig gestellt worden. Wir ersehen daraus, dass im Ganzen 9 Millionen Franken für Verbauungen verausgabt worden sind, an welche Summe der Bund 40 % geleistet hat. Je ungefähr $1^1/_4$ Millionen wurden für die Gebiete der Rhone, der Aare, der Reuss und der Limmat, eine Million für das Rheingebiet und eine für das Gebiet des Tessin, des Inn, der Adda und der Etsch verwendet. Das Heft ist mit sehr schönen vom topographischen Bureau in Bern hergestellten Photogravuren reich ausgestattet. Durch dies Werk hat sich Hr. Oberbauinspektor von Salis, dessen wohlgetroffenes Bild Hr. Waldner den Anwesenden zur Verfügung stellt, ein würdiges und bleibendes Denkmal gesetzt.

Im Saale sind die bei der Ideenkonkurrenz für ein Gewerbemuseum und eine Kantonsschule in Aarau prämiierten Projekte ausgestellt, und werden nun von Hrn. Arch. Gull, welcher Mitglied der Jury war, erläutert (Siehe das Gutachten des Preisgerichtes in Nr. 2 auf Seite 13 und 14 dieses Bandes der „Schweiz. Bauzeitung"). Die Diskussion benutzt der mit dem zweiten Preis aus der Konkurrenz hervorgegangene Hr. Arch. Kuder, der erklärt, warum er für das Kantonsschulgebäude die von der Jury getadelte Grundrissdisposition gewählt habe; er wollte absichtlich von dem für Schulhauskonkurrenzen typisch gewordenen Grundriss, wie ihn das erstprämiierte Projekt aufweist, abgehen und eine etwas reizvollere Lösung versuchen. Im Uebrigen begrüsst er sehr die von Hrn. Gull gemachte Mitteilung, dass die aargauischen Behörden den Rat der Jury befolgt und dem Verfasser des erstprämiierten Entwurfes, Hrn. Arch. Karl Moser, die Ausarbeitung der definitiven Projekte übertragen haben. F. W.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Ingenieur* zu Vorarbeiten für ein Eisenbahnprojekt — und ein geübter Zeichner. (872)

Gesucht ein junger *Ingenieur* mit etwas Praxis auf ein Bureau für Wasserversorgungsprojekte. (882)

Gesucht ein *Ingenieur* als Betriebsdirektor für eine Lokalbahn. (883)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
12. Febr.	Vorstand der Gemeinde	Arosa.	Herstellung eines etwa 2500 *m* langen Kanalisationsstranges.
15. „	Jakob Baur, Civilpräsident	Berg a. Irchel	Liefern u. Legen einer gusseisernen Hochdruck-Wasserleitung (Roll'sches Material) etwa 150 *m* mit 150 *mm* Lichtweite, 250 *m* mit 120 *mm*, 250 *m* mit 100 *mm* und 220 *m* mit 50 *mm*.
15. „	Ortsvorsteher Herzog in Haidenhaus	Salen-Reutenen (Kt. Thurgau)	Zimmermanns-, Schreiner-, Maurer-, Steinhauer-, Hafner-, Gipser-, Spengler- und Schlosserarbeiten zum Schulhausbau Salen-Reutenen.
15. „	Th. Ruh	Wylen	Maurer-, Zimmer- und Glaserarbeit für einen Neubau.
15. „	Gemeindeammannamt	Ermatingen, Thurgau	Einfriedung des neuen Friedhofes in Ermatingen.
15. „	Jakob Wiss	Erlimoos b/ Trimbach Kt. Solothurn	Neubau einer Scheune im untern Erlimoos.
15. „	Kommission für die Wasserversorgung	Samaden	1. Herstellung von etwa 2500 *m* Gussröhrenleitung von 150 *mm* Lichtweite incl. der nötigen Formstücke. 2. Lieferung von 17 Brunnstock-Hydranten nebst erforderlichen Abänderungen und Ergänzungen am bestehenden Leitungsnetz.
16. „	J. Meier, Bezirksförster	Olten.	Verschiedene Bauarbeiten für Hoch- und Strassenbau im Bezirk Olten.
19. „	Ständerat C. Kümmin	Wollerau	Steinhauerarbeiten in Sandstein für den Schulhausbau Wollerau.
20. „	F. Wachter, Architekt	St. Gallen	Erd- u. Maurerarbeit, Betonirungs-Terrazzoarbeit, Stukkaturarbeit, Stufen in Hartstein, tannene Fussböden, Wandtäferung sowie Heizungsanlage für die Kirche in Teufen.
21. „	Präsident Fischer	Dietlkon	Ausführung der Arbeiten für die Wasserversorgung. Gesamtlänge der Leitungen etwa 7000 *m* Gussröhren von 75 bis 180 *mm* Lichtweite incl. der erforderlichen Hydranten, Schieber und Formstücken. Ferner ein 400 m^3 haltendes Reservoir, sowie eine Sammelbrunnstube.
22. „	Gemeinderatskanzlei	Schüpfheim (Luzern)	Abbruch des Pfarrhauses in Schüpfheim bis auf die Mauern und sämtliche Bauarbeiten zum Neuaufbau.
22. „	Direktion der öffentlichen Bauten des Kt. Bern	Bern	Dachdecker-, Spengler-, Gipser-, Schreiner-, Schlosser-, Maler-, Glaser- und Parquetarbeiten für das neue kantonale Technikum in Burgdorf. (Die Pläne liegen auf und die Angebotsformulare können bezogen werden: Von Montag den 13. bis Samstag den 18. Februar, je nachmittags von 2—6 Uhr, im Lehrzimmer in der 2. Etage der Markthalle in Burgdorf.)

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Eidgenössisches Parlaments-Gebäude in Bern.

Neuester Entwurf von Professor *Hans Auer.*

Süd-Ansicht.

Photographische Aufnahme der Originalzeichnung.

Lichtdruck von Brunner & Hauser in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No. 7.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZÜRICH, den 18. Februar 1893. No 7.

Elektrische Eisenbahnen in Berlin.

Von dem in Bd. XIX Nr. 11 u. Z. besprochenen und dargestellten Projekt eines elektrischen Eisenbahnnetzes in Berlin, das teils als Hochbahn, teils als Unterpflasterbahn zur Ausführung vorgeschlagen war, hat man bis auf die jüngste Zeit wenig mehr vernommen. Der Grund, warum die Angelegenheit nicht vorwärts gehen wollte, lag an dem Widerstand, den einige Haus- und Grundbesitzer derjenigen Strassenzüge, durch welche die von der Firma Siemens & Halske projektierten Linien führen sollten, der Ausführung derselben entgegensetzten. Nachdem nun von der genannten Firma bezüglich der Ausführung der Bahn befriedigende Erklärungen abgegeben worden sind, ist dieser Widerstand im Verschwinden begriffen und es wird von den massgebenden Behörden wohl bald eine Entscheidung getroffen werden.

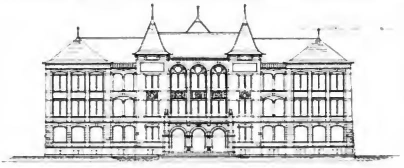
Die Grundbesitzer fürchteten, dass die geplante Hochbahn eine Verunzierung des Strassenbildes, grossen Lärm und eine Entwertung ihres Besitzes im Gefolge haben werde. Einer derselben hatte an den Architekten-Verein in Berlin das Ansuchen gestellt, er möchte sich *gegen* das Projekt aussprechen; andere Grundbesitzer im Süden der Stadt ersuchten den Verein im Gegenteil, er möge sich *für* dasselbe erklären. Obschon nun der Verein selbstverständlich nicht darauf eintreten wollte, sich mit dergleichen privaten Kundgebungen zu befassen, so erachtete er dennoch die Frage der elektrischen Hochbahnen für eine so wichtige, dass er eine Kommission, bestehend aus den Herren Garbe, Hobrecht, Housselle, Schwechten und Werner bestellte, um die Angelegenheit näher zu prüfen. Ueber das Ergebnis der bezüglichen Beratungen berichtete Herr Garbe in der Sitzung vom 2. Januar dieses Jahres. Herr Garbe hat einen ausführlichen Bericht der Redaktion der deutschen Bauzeitung zur Verfügung gestellt, und dieselbe hat in ihrer Nr. 4 vom 14. Januar einen Auszug daraus veröffentlicht. Da die Leser unserer Zeitschrift über das Projekt der HH. Siemens & Halske sowohl, als auch über dasjenige der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, welche eine Tiefgrundbahn, ähnlich derjenigen in London, in Vorschlag brachte (Bd. XIX Nr. 4), genau informiert sind, so nehmen wir an, dass sie den Ausführungen des Herrn Geh. Baurat Garbe mit Interesse folgen werden. Dieselben lauten folgendermassen:

„Der vom Architekten-Verein zu Berlin bestellte Ausschuss ist der Ansicht, dass die Verkehrsverhältnisse Berlins der Verbesserung dringend bedürfen. Es ist notwendig, Beförderungsmittel zu schaffen, welche gleich der bestehenden Stadtbahn eine grosse Geschwindigkeit besitzen, grosse Menschenmassen zu befördern vermögen und zugleich auch billig sind. Neben solchen neu zu schaffenden Beförderungsmitteln werden selbstverständlich die Pferdebahnen und Omnibusse ihre volle Bedeutung für den Verkehr behalten. Dass elektrisch betriebene Hochbahnen jene Anforderungen zu erfüllen vermögen, ist nicht zu bezweifeln. Die Züge können einander in sehr kurzen Zwischenräumen und mit grosser Geschwindigkeit folgen, ohne eine Störung des Strassenverkehrs herbeizuführen. Da Grunderwerbskosten fast ganz ausfallen, so kann die Herstellung verhältnismässig billig, also auch die Beförderung zu niedrigen Sätzen erfolgen, was vom wirtschaftlichen Standpunkte von der grössten Wichtigkeit ist. Vor Untergrundbahnen haben sie insofern den Vorzug, als die Fahrt in freier Luft angenehmer und gesunder ist, weit geringere Höhenunterschiede zwischen der Strassenfläche und dem Viadukte als bei der tief liegenden Tunnelröhre zu überwinden sind und als namentlich die Herstellungskosten, falls Strassen benutzt werden können, erheblich geringer sein werden.

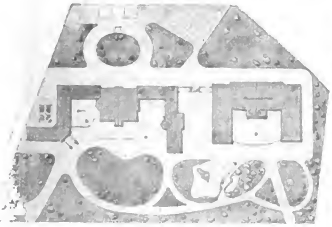
Für die in Betracht kommende Linie — es handelt sich hier um die Teilstrecke des Gesamt-Entwurfes von der Warschauerstrasse nach dem Halle'schen Thor und dem Zoologischen Garten (siehe den Plan auf S. 70 von Bd. XIX) — ist überhaupt keine Untergrundbahn geplant worden. Es

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

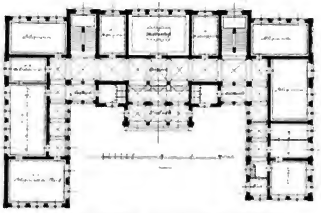
II. Preis. Motto: „Am Aarestrand". Verf.: Arch. *Richard Kuder* in Zürich.



Kantonsschulgebäude. Hauptfassade (Süd-Ansicht). 1 : 600.



Lageplan 1 : 2000.



Kantonsschulgebäude. Grundriss vom Erdgeschoss. 1 : 600.

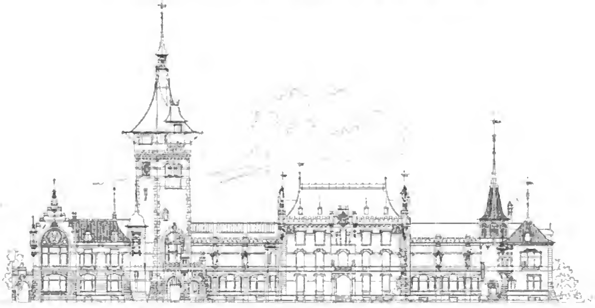
handelt sich also nicht um die Entscheidung der Frage, ob die Untergrundbahn den Vorzug vor der Hochbahn verdient, sondern darum, ob so erhebliche Bedenken gegen die Hochbahn: Warschauerstrasse-Halle'sches Thor-Zoologischer Garten zu erheben sind, dass es geraten erscheint, von der Ausführung derselben abzusehen. Der Ausschuss hat diese Frage verneint; er erachtet die gegen die Hochbahn erhobenen Bedenken, welche grossenteils auf irrtümlichen Voraussetzungen beruhen dürften, für unerheblich, falls die Hochbahn durch breitere Strassen geführt wird.

tigung in ästhetischer Beziehung in einer breitern Strasse nicht herbeiführen werde. Auch dürfe die Belebung und Bereicherung des Strassenbildes, welche durch die einander in kurzen Zwischenräumen folgenden Züge entsteht, nicht unterschätzt werden.

Selbstverständlich wird die Hochbahn so zu erbauen sein, dass die auf den Plätzen sich befindenden Kirchen möglichst wenig leiden. Bezüglich der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche liegt eine solche Gefahr nicht vor, da die Bahn in grösserer Entfernung von der Kirche, nahe der

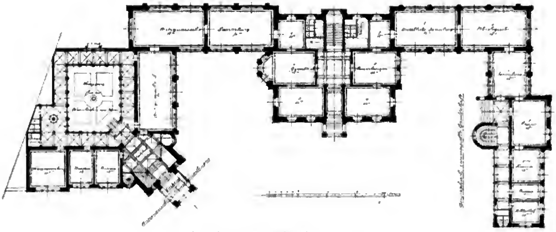
Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

II. Preis. Motto: „Am Aarestrand". Verfasser: Arch. *Richard Kuder* in Zürich.



Antiquarische und Kunst-Sammlungen. Gewerbemuseum und Gewerbeschule. Geogr.-kommerzielle Gesellschaft.

Hauptfassade. 1 : 600.



Grundriss vom Erdgeschoss. 1 : 600.

Was die befürchtete Verunzierung der Strassen betrifft, so darf nicht vergessen werden, dass Beförderungsmittel mit grosser Geschwindigkeit und billigen Preisen für Grossstädte ein Bedürfnis bilden, welches der Versorgung mit Wasser und Gas an die Seite zu stellen ist. Gegenüber einem solchen Bedürfnisse können ästhetische Fragen erst in zweiter Linie in Betracht kommen. Es wird aber der ästhetische Gesichtspunkt niemals ausser Betracht zu lassen, vielmehr bei der Linienführung soweit irgend möglich zu berücksichtigen sein. Der Ausschuss glaubt, dass der aus Eisen und möglichst durchsichtig herzustellende Viadukt, dessen Höhe nur etwa 6 *m* beträgt und dessen Stützen sich in grösserer Entfernung befinden, eine erhebliche Beeinträch-

Kurfürstenstrasse über den Kurfürstendamm und alsdann durch den Zoologischen Garten geführt werden kann. Es wird auch dieser Garten, falls die Bahn innerhalb desselben eine angemessene architektonische Ausbildung erhält, nicht leiden, vielmehr gewinnen, abgesehen von den wirtschaftlichen Vorteilen, die ihm der unmittelbare Anschluss an ein neues Verkehrsmittel bringen wird. Der von der Stadtbahn durchschnittene Ausstellungspark am Lehrter Bahnhofe liefert hierfür den besten Beleg. Aber auch für die auf dem Dennewitzplatze erbaute Lutherkirche ist eine irgendwie erhebliche Beeinträchtigung des Bauwerks nicht zu erwarten, da der Viadukt eine zu geringe Höhe besitzt und die Kirche südlich von der Achse der Bülowstrasse errichtet

worden ist, so dass sie, von der Südseite derselben gesehen, völlig unberührt bleibt, während sie, von der Mittelpromenade oder von der nördlichen Seite der Bülowstrasse aus gesehen, ohnehin im unteren Teile durch die Bäume verdeckt wird.

Die Befürchtung, durch die auf der Hochbahn verkehrenden Züge werde ein die Anwohner in hohem Grade belästigendes Geräusch hervorgerufen werden, mag wohl aus den bei den älteren eisernen Brücken der Ringbahn, Potsdamer Bahn u. s. w. gemachten Wahrnehmungen hergeleitet sein. Bei diesen Brücken wird durch die hinüberfahrenden Züge ein unerträgliches Getöse erzeugt, das schon oft die Veranlassung zum Durchgehen von Pferden gewesen ist. Es handelt sich hier aber nicht um eine mit schweren Lokomotiven zu befahrende Bahn; das Arbeiten der Lokomotive und die von der schweren Last an den Schienenenden ausgeübten Stösse fallen fort. Vielmehr erhält jede Wagenachse des nur aus 1 bis 3 Wagen ohne Lokomotive bestehenden Zuges ihren eigenen Antrieb durch den Elektromotor: die in Betracht kommenden Achsbelastungen machen nur kleine Bruchteile der Achsbelastungen von Lokomotiven aus. Durch geeignete Bauart der Wagen und Räder sowie namentlich des Oberbaues, z. B. Anwendung hölzerner Langschwellen, eines kontinuierlichen Schienengestänges und elastischer Zwischenlagen, wird das Geräusch auf ein verhältnismässig geringes Mass herabgemindert werden können. Unsere Pferdebahnen verursachen durch das Klappern der Hufe, das Getöse der rollenden Räder und das Ertönen der Signalglocke ebenfalls ein Geräusch, das manchem lästig ist, aber von den Anwohnern doch in Rücksicht auf die sonstigen Vorteile dieses Verkehrsmittels willig ertragen wird.

Als eine Annehmlichkeit der elektrischen Hochbahn wird es andererseits empfunden werden, dass der undurchlässig herzustellende Oberbau Schutz gegen Regen und Sonne gewährt, so dass der eiserne Viadukt mutmasslich von Spaziergängern viel aufgesucht werden wird.

Eine Entwertung der Grundstücke wird in den von der Hochbahn berührten Strassen schwerlich eintreten, da im allgemeinen durch die Hebung des Verkehrs auch ein Steigen der Grundstückswerte hervorgerufen wird. Sollte dies dennoch der Fall sein, so wird die ausführende Gesellschaft Entschädigung zu leisten haben. Gegenüber den grossen Vorteilen, welche der Gesamtbevölkerung zugute kommen, ist dieser Punkt ohne alle Bedeutung.

Es ist daher dringend zu wünschen, dass die elektrische Hochbahn möglichst bald zur Ausführung gebracht werde. Sollten zur Zeit noch Schwierigkeiten bezüglich ihres westlichen Teiles bestehen, so wäre wenigstens die baldige Erbauung des östlichen Teiles Warschauerstrasse-Halle'sches Thor-Potsdamer Bahnhof erwünscht; wie überall im Leben, werden auch hier Erfahrungen zu sammeln sein, welche bei der weiteren Fortführung der Hochbahn zu verwerten sind. Ein längeres Zögern in der Herstellung leistungsfähiger, rascher und billiger Beförderungsmittel muss bei dem raschen Anwachsen der Stadt und ihrer Vororte nicht allein die erheblichsten Nachteile für die Bevölkerung zur Folge haben, sondern auch das Ansehen herabmindern, welches sich Berlin unter den Grossstädten der Welt errungen hat."

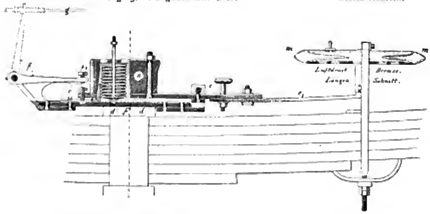
Eine zweite beachtenswerte Kundgebung über die vorliegende Frage ist im jüngsten Verwaltungsbericht der städt. Baudeputation von Berlin erschienen. Den Standpunkt, den die betreffende Behörde einnimmt, ist ein allgemeiner, indem untersucht wird, auf welche Weise die Elektricität als Betriebskraft dem Verkehr überhaupt dienstbar gemacht werden könne. Der Bericht sagt: „Es ist in dieser Beziehung zu unterscheiden zwischen Bahnen, deren Geleise in der Oberfläche gewöhnlicher Fahrstrassen liegen (Strassenbahnen mit geringerer Geschwindigkeit und nach einander liegenden Haltestellen), bei denen die Elektricität in der Regel in Berlin ausnahmslos als Ersatz für die Muskelkraft der Pferde anzusehen ist, und zwischen Bahnen, deren Bestimmung neben dem Schnell- und Fernverkehr die Entlastung der bereits durch den sonstigen Verkehr überfüllten Fahrstrassen ist, die aus diesem Grunde entweder über oder unter der gewöhnlichen Strassenoberfläche liegen, daher als Hochbahn oder Untergrundbahn bezeichnet werden und bei denen die Elektricität mit der motorischen Kraft des Dampfes

Selbstwirkende Vorrichtung zur Bezeichnung mangelhafter Stellen der Schienenlage.

Von *Gustav Mack*, Oberingenieur der bayerischen Staats-Eisenbahnen in Nürnberg.

Stoss-Apparat.

Fig. 3. Längenschnitt *C D*. Seiten-Ansicht.



Spritz-Apparat.

Fig. 2. Querschnitt *A B*.

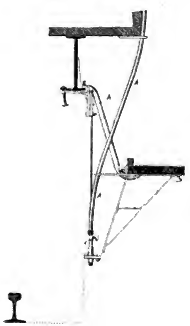


Fig. 4 und 5. Grundrisse.

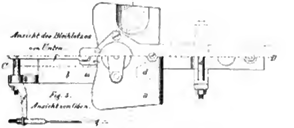
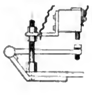


Fig. 7. Kontakt-Vorrichtung.



Masstab für Fig. 3, 4, 5 und 7: 1 : 5.

Masstab 1 : 15.

in Wettbewerb tritt. Für den elektrischen Strassenbahnverkehr kommen im wesentlichen drei Systeme der Kraftübertragung auf die unter dem Bahnwagengestell befindliche Dynamomaschine in Betracht: das der unterirdischen Leitung, das der Hochleitung und das der Accumulatoren. Das System der unterirdischen Leitung, bei welchem unterhalb der Schienen im Strassenkörper ein Kanal zur Führung des elektrischen Stromes angebracht ist, ist in Budapest zur ausgedehnten Verwendung gebracht. Die Besichtigung dieser Anlagen hat im Juni 1891 durch drei hierzu abgeordnete Mitglieder des Magistrats, die Stadträte Marggraff und Meubrink und den Stadtbaurat Dr. Hobrecht, stattgefunden. Da der Bericht der Magistratskommission über die Einrichtung in der ungarischen Hauptstadt sich im wesentlichen günstig ausspricht, so wurde an die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft das Ersuchen gerichtet, auf einer von ihr betriebenen bezw. noch anzulegenden Strassenbahn einen Versuch nach dem in Budapest von der Firma Siemens & Halske eingerichteten System anzustellen. Die Betriebsgesellschaft erklärte sich unter gewissen Bedingungen hierzu zwar bereit, bat indessen, vor der Hand davon noch Abstand nehmen zu dürfen, da sie im Begriffe sei, einen umfassenden Versuch mit dem Accumulatorensystem zu machen. Dieses System ist, wenn der Versuch gelingt, für Strassenbahnen den vorgenannten Systemen wegen Einfachheit der Einrichtung, Bewegungsfreiheit der Wagen und Ueberwindung von Betriebsstörungen unzweifelhaft vorzuziehen. Dann aber auch, weil dasselbe auf den meisten der in Berlin vorhandenen Strassenbahnen, ohne irgend welche Aenderung an ihnen vorzunehmen, eingerichtet werden kann, und ferner, weil es weder wie das System mit unterirdischer Leitung durch den im Pflaster mit offenem Schlitz versehenen Kanal den übrigen Verkehr beeinträchtigt und die Herstellung und Erhaltung eines guten Pflasters erschwert, noch wie das System der Hochleitung, der in verkehrsreichen Strassen sehr störenden Stützen und der unter Umständen selbst gefährdend wirkenden oberirdischen Drahtleitungen bedarf. Bis zum Schluss des Jahres 1891 war der durch die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft in Aussicht gestellte Versuch mit Accumulatorenwagen nicht zur Ausführung gelangt, und es konnte somit auch eventuelle Entscheidung über die Anwendung eines der anderen beiden Systeme nicht herbeigeführt werden."

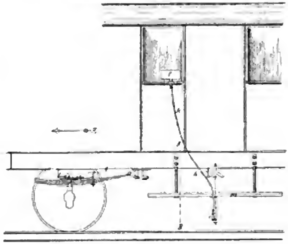
Ueber das bereits erwähnte Projekt von Siemens & Halske, bezw. über die als Hochbahn zu erbauende Strecke Warschauer-Strasse—Zoologischer Garten wird mitgeteilt: „Zur Förderung dieses Unternehmens haben verschiedentliche Besprechungen stattgefunden, an denen neben den Polizeibehörden von Berlin und Charlottenburg Vertreter der Magistrate beider Städte, die Ministerial-Baukommission, die von der Anlage berührten Eisenbahnverwaltungen und die Unternehmerin teilgenommen haben, und in denen im wesentlichen eine Einigung über die Trace, in welcher die Bahn zu führen sein würde, erzielt worden ist. Eine Benachrichtigung, welche Stellung die Staatsregierung zu dem Entwurfe und speziell zu der vereinbarten Linienführung einzunehmen gedenkt, war bis zum Schluss des Berichtsjahres nicht zu Händen des Magistrats gelangt."

Was nun schliesslich die Tiefgrund-Projekte anbetrifft, so spricht sich der genannte Bericht hierüber wie folgt aus: „Um die Anlage von Untergrundbahnen mit elektrischem Betriebe, welche im wesentlichen zunächst den Ausbau der Linie Kreuzberg-Wedding und Schöneberg-Centralviehhof im Auge hatten, haben sich im Laufe des Jahres 1891/92 drei Unternehmer unter Vorlage mehr oder minder ausgearbeiteter Entwürfe beworben. Die Baudeputation glaubte sich verpflichtet, diesen Unternehmern gegenüber mit besonderer Zurückhaltung verfahren zu sollen, da die eigentümlichen Untergrundsverhältnisse Berlins wohl dazu angethan sind, solchen Anlagen unerwartete Schwierigkeiten zu bereiten, und ferner die mangelnde Erfahrung über derartige Ausführungen es zweifelhaft erscheinen lässt, ob die stattgefundenen Kostenermittelungen und die darauf begründeten Finanzierungen der Unternehmer nicht erheblich hinter der Wahrheit zurückblieben. Unter solchen Umständen erachtete die Baudeputation es für erforderlich, dass, bevor die städtischen Behörden zu einem der vorgelegten Entwürfe eine für sie verbindliche Stellung einzunehmen im stande seien, der betreffende Unternehmer durch Ausführung eines Versuches in kleinerem Umfange einen thatsächlichen Beweis für die Durchführbarkeit des von ihm geplanten Unternehmens liefere und sich selbst durch diese Probe ein zutreffendes Bild über die dafür aufzubringenden Mittel verschaffe."

Selbstwirkender Apparat zur Untersuchung und Bezeichnung mangelhafter Stellen der Schienenlage von Oberingenieur G. Mack in Nürnberg.

Bei den stets wachsenden Geschwindigkeiten, die im Eisenbahnbetrieb zur Anwendung gelangen, ist nicht allein die Verwendung eines entsprechend starken Oberbaues geboten, sondern es geht damit Hand in Hand das Bedürfnis einer möglichst genauen Lage und einer sorgfältigen Ueberwachung des Eisenbahngeleises. Ist daher schon bis anhin die Prüfung der Geleiselage und die Verbesserung allfällig

Fig. 1. Gesamt-Ansicht der ganzen Vorrichtung.



Masstab 1 : 50.

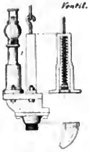
vorkommender Mängel eine ständige Pflicht gewesen, so wird dieselbe noch erheblich verschärft durch die Anforderungen, die der moderne Verkehr an die Bahnerhaltung stellt.

Unter den Apparaten, die dazu bestimmt sind, allfällige Mängel in der Lage des Oberbaues oder am Geleise zu erkennen und dieselben automatisch aufzuzeichnen, nimmt der von Herrn *Gustav Mack*, Obering. der k. bayerischen Staats-Eisenbahnen in Nürnberg erfundene, insofern eine besondere Stellung ein, als derselbe jeden vorkommenden Fehler *auf dem Bahnkörper selbst* anzeichnet. Der Mack'sche Apparat beruht auf der Thatsache, dass jede schlechtgelagerte oder mangelhafte Stelle im Eisenbahngeleis beim Durchfahren gewisse Stosswirkungen verursacht. Ueberschreiten diese Stösse ein bestimmtes Mass, so tritt ein an einem Eisenbahnwagen angebrachter Spritzapparat in Thätigkeit, welcher, je nach der Heftigkeit des Stosses, durch Ausspritzen einer roten bzw. blauen Flüssigkeit auf dem Bahnplanum 30 bis 200 *cm* lange und 3 bis 6 *cm* breite Streifen markiert. Demgemäss besteht die Mack'sche Vorrichtung aus einem Apparat, welcher die Stösse und Schwingungen aufnimmt und die stärkeren derselben dazu benützt, um den erwähnten Spritzapparat in Thätigkeit zu setzen, der die betreffenden fehlerhaften Stellen des Oberbaues auf dem Planum verzeichnet.

Was nun die erstere Vorrichtung, den Stossapparat,

anbetrifft, so ist derselbe durch Fig. 3 und 5 dargestellt. Mittelst zweier Schrauben *d* ist auf der Flantsche *F* des Tragfedernbundes die Lamelle *b* festgeschraubt; auf derselben ruht ein 7 *kg* schwerer Bleiklotz *a*, der an der Leitstange $e e_1$ befestigt ist; diese ist um die Achse *c* aufwärts drehbar. Durch den vom Wagenrad auf die Tragfedern ausgeübten Stoss an lockeren oder unebenen Stellen des Schienenstranges wird der Bleiklotz um 1 bis 15 *mm* in die Höhe geschnellt, und diese Emporhebung wird durch die im Innern des Klotzes befindliche Spiralfeder beschleunigt und erhöht. Um nun die vielen kleinen und bedeutungslosen Vibrationen auszuschliessen, wird zwischen den beiden Schrauben *e* und f_1 (Fig. 3) ein freier Spielraum von 4—6 *mm* gelassen. Durch den Winkel *f* wird die Bewegung auf die Verbindungsstange *g* (Fig. 3 u. 5) und durch diese auf den Winkel *b* (Fig. 1) übergetragen, der nun die zweite Vorrichtung, den Spritzapparat, in Thätigkeit setzt, indem er sofort das Ventil *i* öffnet, das durch einen Gummischlauch *k* (Fig. 1 u. 2) mit dem Reservoir *l* in Verbindung steht, welches rote oder blaue verdünnte Anilinfarbe enthält.

Fig. 6.



Masstab 1 : 5.

Durch die Luftdruckbremse (Blasebalg) *m m* (Fig. 3), welche mit der Leitstange $e e_1$ verbunden ist, fällt der Bleiklotz etwas langsamer auf seinen Ruhepunkt zurück, so dass die Ausströmungen am Ventil etwas länger dauern und infolge dessen der Streifen auf dem Bahnplanum, ausserhalb der Schienen, je nach der Heftigkeit des Stosses länger und stärker wird.

Ueber dem Stossapparat — oberhalb *f f* — ist ein elektrischer Kontakt in angemessener Höhe angebracht (Fig. 7), der durch Drahtleitungen mit einem im Innern des Wagens befindlichen Trockenelement und Klingelwerk verbunden ist. Letzteres ertönt bei jedem einigermassen bedeutenden Stoss oder Schlag, so dass die Wahrnehmung und Beobachtung der Markierungen während der Fahrt wesentlich erleichtert wird, wenn der Begleiter seinen Standpunkt an der hinteren, offenen Seite oder auf der hinteren Plattform des Wagens einnimmt.

Die Mack'sche Vorrichtung wird an einem zweiachsigen Wagen angebracht und zwar ist auf jeder Seite desselben ein Apparat, links an der einen, rechts an der andern Achse, wobei der Spritzapparat links mit roter, rechts mit blauer Farbe versehen ist. Die am Bahnplanum haftenden Merkmale werden gleich nach der Fahrt aufgenommen und in ein Formular eingetragen, wobei die roten und blauen Striche besonders bezeichnet werden. Die sofortige Aufnahme empfiehlt sich deshalb, weil die Zeichen durch starken oder anhaltenden Regen verwischt werden können. Die Geschwindigkeit des Wagens soll eine möglichst gleichmässige sein, weshalb es nicht geraten ist, denselben in die Tarifzüge einzuschalten, deren Geschwindigkeit vielfach wechselt, was eine ungleichmässige Markierung zur Folge hat.

Als Vorzug des Mack'schen Apparates kann hervorgehoben werden, dass er dem Ingenieur ein übersichtliches Bild vom Zustand des Geleises verschafft, besser und getreuer als dies beim Begehen der Strecke oder beim Durchfahren derselben mit Draisinen der Fall ist, bei welchen die gesammelten Wahrnehmungen nur allzu leicht dem Gedächtnis entschwinden. Es giebt ferner viele mehr oder weniger hohl liegende, schlecht unterstopfte Schwellen, namentlich an den Schienenstössen, welche beim Begehen sich gar nicht erkennen lassen und erst nach monatelangem Befahren durch die Züge sich dadurch bemerkbar machen, dass die Schienen abgebogen oder deren Köpfe beschädigt werden, während sie durch den Apparat sofort bezeichnet werden. Bei Vergebung von Regulierungsarbeiten im Accord ermöglicht der Mack'sche Apparat schon vor Ablauf der Garantiezeit die Arbeit zu prüfen, allfällige Mängel aufzudecken und auf deren rechtzeitige Beseitigung zu dringen, überhaupt giebt er dem überwachenden Ingenieur das Mittel an die Hand, stets und innert kurzer Frist eine genaue Kontrolle über die Instandhaltung des Geleises und die Glätte der Fahrbahn vorzunehmen.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

II.

Der in diesem Wettbewerb mit dem zweiten Preise ausgezeichnete Entwurf des Herrn Architekt *Richard Kuder* in Zürich findet sich auf Seite 42 und 43 unserer heutigen Nummer dargestellt.

Miscellanea.

Kleinasiatische u. Syrische Eisenbahnen. Wie die Zeitschr. des Ver. deutsch. Eisenbahn-Verwaltgn. vernimmt, ist das Konzessionsgesuch für eine Eisenbahn von Angora nach Kaisarieh und von Eskischehr über Kjutahia und Afion Karahissar nach Koniah vom Ministerrate genehmigt worden, so dass jetzt nur noch das kaiserliche Irade aussteht. Der Konzessionsbewerber Kaulla verlangte für die Linie Angora die Gewährleistung einer kilometrischen Einnahme von 15 000 Fr., für die Linie Eskischehr-Koniah eine solche von 14 000 Fr., hat sich aber schliesslich mit einer kilometrischen Gewähr von 14 700 bezw. 13 500 Fr. begnügt. Die Mitbewerber von Kaulla bestanden in Nagelmackers, als Vertreter einer belgisch-französischen Gruppe, welcher die Konzession für die Linie Panderma-Soma-Manissa-Alaschehr-Afion-Karahissar-Koniah nachsuchte und Purser, Vertreter der Eisenbahngesellschaft Smyrna-Aidin, welcher die Verlängerung Dinair-Koniah mit Abzweigung nach Tschai im Sandschak-Karahissar ohne jede Einnahmegewähr bauen will.

Der französische Botschafter Cambon beschwerte sich beim Sultan darüber, dass die Franzosen bei Vergebung von Lieferungen und Erteilung von Konzessionen stets zu kurz kämen; der Sultan soll ihm deshalb das Versprechen gegeben haben, dass die Bewilligung zum Bau einer Bahn von Haleb über Hama und Homs nach Damaskus einer französischen Gesellschaft erteilt werden soll.

Verband der Elektrotechniker Deutschlands. Die elf elektrotechnischen Vereine Deutschlands haben sich am 22. Januar zu Berlin zu einem gemeinsamen Verband zusammengethan, dessen Vorstand aus den HH. Prof. Slaby, Wilhelm von Siemens, Generaldirektor Rathenau in Berlin, Direktor Ross in Köln und Ing. Hartmann in Frankfurt a. M. besteht. Diesem Vorstand steht ein Ausschuss von 25 Mitgliedern zur Seite. Der neu begründete Verband bezweckt, die allgemeinen Interessen der deutschen Elektrotechniker in wirksamer Weise zu vertreten und einen Mittelpunkt für dieselben zu schaffen. Er soll eine Stelle für die auf Sachkenntnis beruhende Aeusserung und Vertretung der Ansichten der elektrotechnischen Industrie bilden, deren Mangel sich bis anhin oft fühlbar machte.

Eidg. Polytechnikum. In seiner Sitzung vom 10. dies hat der Bundesrat an Stelle des an die Universität Würzburg berufenen Herrn Prof. Dr. A. Hantzsch gewählt: Herrn Dr. Eugen Bamberger von Berlin, z. Z. ausserordentlicher Professor an der Universität München. Am nämlichen Tage gaben die Studierenden unserer technischen Hochschule zu Ehren von Professor Hantzsch in der Tonhalle einen solennen Abschieds-Kommers.

Konkurrenzen.

Pfarrkirche in Zug (Bd. XX S. 48, 53, 89, 126, Bd. XXI S. 40). Am 11. dies hat das in Bd. XX S. 126 genannte Preisgericht sein Urteil in diesem Wettbewerb abgegeben: Ausgezeichnet wurden mit dem

I. Preis (2000 Fr.) der Entwurf mit dem Motto: Raute. Verfasser: Arch. *Karl Moser*, Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe.

II. Preis (1000 Fr.) der Entwurf mit dem Motto: „Abendstern". Verfasser: Arch. *Gustav Clerc* in Chaux-de-Fonds.

III. Preis (500 Fr.) der Entwurf mit dem Motto: „Laudate Dominum". Verfasser: Arch. *Paul Reber* in Basel.

Mit Rücksicht auf die dankbare Aufgabe und die verhältnismässig schönen Preise war die Beteiligung an diesem Wettbewerb ausserordentlich schwach.

Die eingesandten 12 Entwürfe sind bis zum 26. dies im Kantonsratssaal des Regierungsgebäudes von Zug täglich von 12 bis 2 Uhr ausgestellt.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
21. Febr.	Baudirektion	Liestal	1. Spriess-, Erd-, Maurer- und Verputzarbeiten für eine Trocknungseinrichtung unter der Kaserne in Liestal. 2. Herstellung des eisernen Oberbaues für die Brücke im Dorfe Allschwyl.
22. „	Verwaltung der Leih- und Sparkasse des Wahlkreises	Kloten-Bassersdorf	Schreiner-, Parketterie-, Glaser- und Malerarbeiten für das neue Kassa-Gebäude.
25. „	Gemeindeamt	Eggersriet (Bez. Rorschach, St. Gallen)	Bau einer neuen Strasse III. Klasse vom Tannacker nach Egg, Ortsgemeinde Eggersriet. Länge 808 *m*.
25. „	Arch. Tièche, Mattenhof, Gartenstr. 1	Bern	Gipserarbeiten zum Centralgebäude der neuen Irrenanstalt in Münsingen.
27. „	Gemeinderat Furrer	Wyla (Kt Zürich)	Ausführung der Wasserversorgung in der Gemeinde Wyla.
27. „	Baubureau der N. O. B., Glärnischstr. 35	Zürich	Lieferung und Aufstellung der Anlagen für centrale Stellung und Verriegelung der Weichen, der Brücken- und Gepäck-Waagen, Krahnen, Barrièren, Holzcementabdeckungen, elektrischen Glockensignale, Telegraphenleitungen, Kabel und Apparate, Orientierungs- und Ordnungszeichen, Stationsglocken, Einfriedigungen, Grünhecken, Brunnen und Leitungen, Oefen und Kochherde, sowie die Lieferung des Oberbauwerkzeuges und des sämtlichen Mobiliars für die 13 Stationen der rechtsufrigen Zürichseebahn.
28. „	Gemeinderatskanzlei	Albisrieden b. Zürich	Ausführung der Wasserversorgung in der Gemeinde Albisrieden.
8. März	Präsident Oertli	Ennenda (Kt. Glarus)	Anlage einer Wasserleitung von schmiedeisernen Röhren. Länge 800 *m*.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No 8.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZÜRICH, den 25. Februar 1893. No 8.

Praktisches Skizzenbuch für Fassaden- und Innen-Dekoration

herausgegeben von **Professor Jean Pape.** Jährlich 60 Tafeln Licht- und Farbendruck in 5 Lieferungen à 6 Mark.

Serie I (Jahrgang 1891—1892) vollständig 30 Mark, in Mappe 32 Mark.

Serie II (Jahrgang 1892—1893) im Erscheinen begriffen. Lieferung 3 derselben gelangt Mitte Februar, Fortsetzung in ca. 2monatlichen Zwischenräumen von da ab zur Ausgabe.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, sowie direkt von der

Gilbers'schen Kgl. Hof-Verlagsbuchhandlung, J. Bleyl, Dresden.

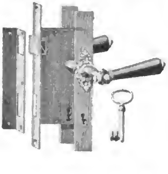
C. F. Ulrich, Zürich

z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln

wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge in allen Bronze-Arten.

Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.



CARL GEUSER,

Zürich V,

Weyer Strasse 31.

Empfiehlt alle aufgeschraubten u. eingelassenen

Fenster- und Thüren-Beschläge.

Feine Architektur-Bronze-Beschläge

zu Fabrik-Preisen.

Man verlange **Katalog gratis.**





Xylogr. Art. Anstalt
J. R. MÜLLER in ZÜRICH
Fertige Holzschnitte.
Galv. Cliches. Zinkätz.
PRÄMIIRT & DIPLOMIRT



Elektrische Beleuchtung.

Lampenhalter

(Fassungen)

liefert in sauberer exakter Ausführung

Rd. Trost,

Künten (Aargau.)

Stirnemann & Weissenbach, Zürich

empfehlen sich zur Erstellung von

Elektrischen Beleuchtungsanlagen

jeder Art und in jedem Umfang, mit bestbewährten

Dynamomaschinen,

Accumulatoren, Transformatoren und Bogenlampen.

Elektrische Kraftübertragung

galvanoplastische und elektrochemische Einrichtungen.

Reichhaltiges Lager von Leuchtern

für Glühlicht sowie für Gas- und Glühlicht,

Elekt. Apparate, Messinstrumente und Leitungsmaterial.

Turbinen, Dampfmaschinen, Gas- und Petrolmotoren,

für elekt. Lichtanlagen speziell geeignet.

Referenzen über einige hundert in der Schweiz ausgeführte elekt. Anlagen. Auskunft und Kostenanschläge stehen zur Verfügung.



Selbstschliessende

Ventilationsklappen

mit Sieb und verstellbarer Drahtschnur zum Einmauern von 20, 30, 40, 50 *cm* Durchmesser, liefert billigst

Gottfried Stierlin,

Schaffhausen.

Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik

von **Huldreich Graf** in Winterthur

empfiehlt ihr Fabrikat als

Mosaikplatten

für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische Mosaikimitation. Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.**

Westschweizerisches Technikum in BIEL.

Eröffnet am 1. Mai 1890. — Gegenwärtige Schülerzahl 313.

Dasselbe enthält folgende Fachabteilungen:

1. *Die Uhrenmacherschule;*
2. *Die Schule für Elektrotechnik und Kleinmechanik;*
3. *Die kunstgewerblich-bautechnische Schule;*
4. *Die Eisenbahnschule.*

Der Unterricht, welcher an das Lehrziel der bernischen Primarschule anschliesst, wird in deutscher und französischer Sprache erteilt und berücksichtigt sowohl die theoretische als die praktische Ausbildung der Schüler.

Zum Eintritt ist das zurückgelegte 15. Altersjahr erforderlich.

Für die Unterbringung der Schüler in guten Familien sowohl deutscher wie französischer Zunge ist gesorgt.

Fakultative Lehrfächer: Englisch und Italienisch.

Das diesjährige Sommersemester beginnt am **17. April.** Aufnahmsprüfung am **15. April.** Anfragen und Anmeldungen sind an die Direktion zu richten, bei welcher auch das Reglement der Anstalt, sowie Lehrplan etc. unentgeltlich bezogen werden können.

Biel, den 11. Februar 1893.

Der Präsident der Aufsichtskommission:

N. MEYER.

Technikum Hildburghausen. Getrennte Fachschulen für: Maschinentechniker etc. / Bauwerk- & Bahnmeister etc. Hon. 75 Mk. Vorunterr. frei. Dir. Herzogl. Dir. Kathke.

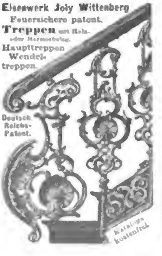
Eisenwerk Joly Wittenberg

Feuersichere patent.

Treppen mit Holz- oder Marmorbelag.

Haupttreppen Wendeltreppen.

Deutsch. Reichs-Patent.



Kataloge kostenfrei.

Sägmehl,

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten

Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Rapperswyl am Zürichsee und Hurz am Wallensee.

Gesucht.

Auf **1. März** a. c. werden auf das technische Bureau einer Stadt ein oder zwei

jüngere Geometer

für andauernde Beschäftigung gesucht. Offerten sub Chiffre O 639 bis zum 25. Februar an

Rudolf Mosse, Zürich.

Ueber die Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel.*)

Von Prof. *Autenheimer* in Winterthur.

Ein Konstruktionsteil macht einen Spannungswechsel durch, wenn seine Spannung von einem bestimmten Wert an sich steigert und sodann wieder auf einen niedern Wert zurückgeht. Bei regelmässig wiederkehrenden Spannungswechseln sind Anfangs- und Endspannung gleich gross.

Vor Beginn der Spannung haben die kleinsten Teile des Körpers eine bestimmte Lage zu einander. Während nun die Spannung steigt, ändert sich diese Lage. Hält die Spannung in gleicher Höhe an, so verbleiben auch die Teile in dieser neuen Lage. Sowie aber die Spannung auf die ursprüngliche zurückgeht, so ist die Tendenz vorhanden, die ursprüngliche Lage der Teile wieder herzustellen. Bei Materialien, wie sie zu Konstruktionen verwendet werden, wird diese Wiederherstellung nicht vollständig erreicht, selbst dann nicht, wenn die Formänderung innerhalb der sogenannten Elasticitätsgrenze erfolgt.

So hat Eaton Hodgkinson bei Versuchen über das Ausdehnen schmiedeiserner Stäbe konstatiert, dass diese Stäbe bei Spannungen bis zu 1499 *kg* pro cm^2 Querschnitt eine *bleibende* Ausdehnung zeigten, nachdem die Spannung aufgehört hatte und dass diese bleibenden Ausdehnungen proportional waren den aufgewendeten Kräften; es traten daher selbst bei kleinen Kräften bleibende Aenderungen in der Lage der kleinsten Teile ein. Ganz Gleiches wies derselbe Experimentator nach über das Verhalten gusseiserner Stäbe beim Zusammendrücken sowohl wie beim Ausdehnen.

Wird eine geradlinige Schiene in horizontaler Lage am einen Ende angespannt und am andern Ende, innerhalb der Grenze der Elasticität, belastet, so senkt sich die Schiene. Hält die Senkung einige Zeit an, so nimmt die Schiene eine permanente Biegung an, nachdem die Last entfernt ist. Und doch hat die Schiene nur *einen* Spannungswechsel ausgehalten. Die permanente Biegung kann aber nur entstehen, indem sich die kleinsten Teile auf der konvexen Seite von einander entfernen, auf der konkaven sich nähern, beides in der Längenrichtung.

Unzählige Erscheinungen bestätigen, dass der Spannungswechsel eine Aenderung der kleinsten Teile bewirkt, oder wie sich Poncelet in seiner „Introduction à la mécanique", 1841, ausdrückt, eine „altération moléculaire", pag. 293, oder ein „déplacement moléculaire", pag. 294.

Bei *einem* Spannungswechsel, die Spannung immer innerhalb der Grenze der Elasticität gedacht, ist indessen diese Aenderung nicht immer bemerkbar, selbst nicht bei einer mässigen Anzahl solcher Wechsel. Da nun aber jeder Spannungswechsel eine molekulare Verschiebung hervorbringt, so muss nach einer genügend grossen Anzahl solcher Wechsel der neue Zustand wahrnehmbar vom ursprünglichen abweichen. Der neue Zustand charakterisiert sich dadurch, dass die Struktur des Materials grobkörniger, selbst blätterig und krystallinisch wird.

Hält ein Konstruktionsteil Spannungswechsel aus, so sagt man, er arbeite. Nur Materialien, die arbeiten, ändern ihren Molekularzustand. Wenn ein Stab verstreckt wird und seine Spannung hält Jahrzehnte, Jahrhunderte unverändert an, so arbeitet der Stab nicht. Er arbeitet nur wenig, wenn er in gegebener Zeit wenig Spannungswechsel mit geringen Spannungsdifferenzen durchmacht; er arbeitet „strenge", wenn sich an ihm rasch auf einander folgende und zudem intensive Wechsel vollziehen. Daher kann der eine lange aushalten, während der andere bald durch Brechen zu Grunde geht.

Poncelet schreibt in dem oben erwähnten Buche, pag. 295: „Il est évident que pareille chose doit arriver quand, cette action étant seulement intermittente, les alternatives d'extension ou de compression sont suffisamment répétées; et c'est ce qui fait dire quelquefois aux ouvriers que *les ressorts les plus parfaits sont, à la longue, susceptibles de se fatiguer.*"

Wird ein Konstruktionsteil gespannt, so wird äussere Arbeit auf die Ueberwindung innerer Widerstände verwendet. Lässt die äussere Kraft nach, so reproduzieren die Molekularkräfte diese Arbeit. Diese zerlegt sich indessen in zwei Teile: der eine Teil wird auf die Wiederherstellung der ursprünglichen Form, der andere auf die molekulare Aenderung verwendet. Dieser letztere Teil muss für das Arbeitsvermögen des Körpers als verloren betrachtet werden, denn es bleibt für das Arbeitsvermögen des Körpers nur noch der erstere Teil disponibel. Unter diesem Arbeitsvermögen versteht man die grösste Arbeit, welche die Kohäsionskräfte bei gegebener Beanspruchung aushalten, bevor der Körpers bricht. Dieses Arbeitsvermögen wird daher durch auf einander folgende Spannungswechsel nach und nach erschöpft. Wo aber Spannungswechsel fehlen, da vermindert sich das Arbeitsvermögen nicht.

Im Folgenden wird vorausgesetzt, die äussere Einwirkung auf den Konstruktionsteil erfolge langsam genug, damit sich die Spannung über das ganze Volumen des Teiles verbreiten könne und zwar gerade so, wie dies bei Ableitung der Gleichungen über die statische Festigkeit angenommen wird.

Die Frage nach der Haltbarkeit eines Konstruktionsteiles ist dieselbe wie nach der Anzahl Spannungswechsel, welche er aushalten kann. Um diese Anzahl handelt es sich also hier. Sie hängt im wesentlichen ab: vom Arbeitsvermögen des Materials, der Grösse der eintretenden Spannung und von der Dauer eines Spannungswechsels.

Arbeitsvermögen. Es werde ein prismatischer Stab in der Längenrichtung verstreckt, so dehnt er sich aus. Man trage die Ausdehnungen, Fig. 1, als Abscissen, die entsprechenden Kräfte als Ordinaten auf und verbinde die Endpunkte der Ordinaten, so entsteht eine Fläche, welche die Arbeit misst, die auf die Ausdehnung verwendet wird. Für die Ausdehnung Bb und die Spannung bb_1 ist Bbb_1 diese Fläche; für den Bruch gehe sie über in die Fläche BCD. Daher ist die letztere Fläche das Arbeitsvermögen des Stabes. Der Inhalt des Rechteckes $BGDC$ ist $= BC \cdot CD$. Die krummlinige Figur BCD ist aber nur ein Teil dieses Rechteckes, z. B. 0,6 bis 0,8, davon. Bezeichnet man das

*) Es wird kaum notwendig sein, nochmals darauf hinzuweisen, dass wir bei Abhandlungen, die mit dem Namen des Verfassers erscheinen, eine Verbindlichkeit für die darin entwickelten Ansichten nicht übernehmen können. Unsere Zeitschrift soll ein Sprechsaal sein, in welchem die verschiedensten Grundsätze und Anschauungen ihre Vertretung finden können. Deshalb wollen wir auch die nachfolgenden interessanten Entwickelungen des verdienten Herrn Autors unserem Leserkreise nicht vorenthalten, obschon wir hier auf einem etwas anderen Boden stehen. Wir sind nämlich, gestützt auf die Versuche von Wöhler & Bauschinger, der Ansicht, dass bei *schmiedbarem* Eisen durch zahlreiche, wiederholte Anstrengungen innerhalb der Elasticitätsgrenze eine Abminderung des Arbeitsvermögens nicht entsteht, selbst bei den als ungünstig angesehenen Anstrengungen mit kurzen Ruhepausen. Auch halten wir die vom Verfasser erwähnten zwei Beobachtungen (Panzerringe des Nymphenburger Gutofens und Stangen der Presse in Annonay) nicht für ausreichend, um daraus bestimmte Folgerungen zu ziehen; denn es liegen keinerlei Angaben darüber vor, wie deren Materialbeschaffenheit ursprünglich war, und ob die Behandlung der beanspruchten Teile im Laufe der Zeit eine angemessene gewesen ist. *Die Redaktion.*

Verhältnis der letztern Fläche zur erstern mit k, so ist das Arbeitsvermögen des Stabes

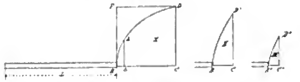
$$k \,.\, BC \,.\, CD. \qquad (1)$$

In der folgenden Zusammenstellung sind die Werte der drei ersten Vertikalreihen Versuchen entnommen, diejenigen der vierten Reihe nach Ansatz (1) berechnet.

Material	Ausdehnung bis zum Bruch pro 1 m Länge	Bruchspannung per 1 cm^2	Faktor k	Arbeitsvermögen per 1 cm^3 Inhalt
	m	kg		m—kg
Schmiedeisen, kurz	0,024	3 600	0,70	0,60
„ mässig dehnbar	0,120	3 600	0,75	3,24
„ stark dehnbar .	0,250	3 600	0,80	7,20
Eisendraht, ausgeglüht . . .	0,250	5 000	0,80	10,00

Da es sich je nur um das Arbeitsvermögen der Kubikeinheit, hier des Kubik-Centimeters, handelt, können die vorstehenden Werte auch als annähernd richtig gelten für Kompression, Biegung und Torsion.

Fig. 1.



Man ersieht, dass das Arbeitsvermögen, einer und derselben Materialgruppe angehörend, sehr verschieden sein kann. Bei Schmiedeisen z. B. steigt es von 0,6 bis 10, also auf das 17fache, möglicherweise bei weichem Flusseisen noch höher. Zu dieser Verschiedenheit beim Eisen trägt bei: das ursprüngliche Material (Erz), aus welchem das Fabrikat erstellt wird, die Art der Bearbeitung und die Dimensionen der erstellten Stücke. Dieses letztere deswegen, weil z. B. zu dünnem Draht, dünnem Blech etc. nur beste Qualität verwendet werden kann und weil die fortgesetzte, sorgfältige Bearbeitung alle Schäden beseitigt und den Zusammenhang der Teile gleichförmig macht.

Bei obiger Berechnung ist die Temperatur des Materials nicht berücksichtigt. Nun steigt aber die Festigkeit z. B. des Schmiedeisens mit wachsender Temperatur bis zu circa 180°, etwa im Verhältnis von 100 : 120. Ebenso nimmt wohl auch die Dehnbarkeit zu, in welchem Masse, ist uns jedoch nicht bekannt. Eine Schätzung der Steigerung des Arbeitsvermögens von Schmiedeisen giebt folgende Zusammenstellung:

Temperatur	0	45	90	135	180°
Steigen des Arbeitsverm.	1	1,07	1,14	1,21	1,28

Hält also ein Dampfkessel seine Spannungswechsel bei einer durchschnittlichen Temperatur von 135° aus, so muss das oben für Schmiedeisen angegebene Arbeitsvermögen mit 1,21 multipliciert werden.

Grösse der Spannungen. Der in Fig. 1 dargestellte Stab werde pro Flächeneinheit des Querschnittes gespannt mit einer Kraft $bb_1 = s$, dabei dehne sich der Stab auf eine ursprüngliche Länge L aus um $\varDelta L$, so besteht *innerhalb der Grenze der Elasticität* das Gesetz

$$\frac{\varDelta L}{L} = \frac{s}{E}, \qquad (2)$$

worin E den Modul der Elasticität bezeichnet.

Dadurch nimmt der Stab Arbeit auf, die dargestellt ist durch ein Dreieck mit der Grundlinie $\varDelta L$ und der Höhe s; daher ist diese Arbeit $= {}^1\!/_2 \,.\, s \,.\, \varDelta L$. Dieser Ausdruck stimmt mit dem Ansatz (1) überein, weil nunmehr $k = {}^1\!/_2$ wird. Führt man in diese Arbeitsgrösse den Wert von $\varDelta L$ aus (2) ein, so ist die auf den Stab verwendete Arbeit gleich

$$\frac{1}{2}\frac{s^2}{E} L. \qquad (3)$$

Setzt man hierin $L = 1$, so stellt der aus (3) hervorgehende Wert

$$\frac{1}{2}\frac{s^2}{E} \qquad (4)$$

die Arbeit dar, welche die Volumeneinheit aufnimmt.

Hört die Spannung s auf, so zieht sich der Stab zusammen, allein nicht auf die ursprünglichen Dimensionen. Die Arbeit der Molekularkräfte ist daher kleiner als (4). Sie sei

$$\frac{a}{2} \cdot \frac{s^2}{E},$$

worin a eine Zahl bezeichnet, die um sehr wenig unter der Einheit liegt. Das Arbeitsvermögen des Stabes hat also abgenommen um

$$\frac{1-a}{2}\frac{s^2}{E} = \frac{b}{2}\frac{s^2}{E}, \qquad (5)$$

wo $1 - a = b$ gesetzt ist.

Befindet sich der Stab in einer Spannung s_1 und geht diese über in die grössere s, so nimmt der Stab bei diesem Uebergang an Arbeit auf

$$\frac{1}{2}\frac{s^2}{E} - \frac{1}{2}\frac{s_1^2}{E} = \frac{1}{2}\frac{s^2 - s_1^2}{E}.$$

Geht die Spannung s wieder auf s_1 zurück, so ersetzen die Molekularkräfte nach (5) nur die Arbeit

$$\frac{b}{2}\frac{s^2 - s_1^2}{E}. \qquad (6)$$

Wird hierin $s_1 = s$, so geht keine Arbeit verloren, weil kein Spannungswechsel entsteht.

Nun wollen wir annehmen, dieser Spannungswechsel wiederhole sich n mal, so wird auch der Arbeitsverlust (6) n mal eintreten; nur wird die Konstante b möglicher Weise sich ändern. Es seien $b_1, b_2, \ldots b_n$ die aufeinander folgenden Werte von b, so wird die Summe aller Arbeitsverluste sein

$$\frac{b_1 + b_2 + \ldots + b_n}{2}\frac{s^2 - s_1^2}{E}.$$

Die Grössen $b_1, b_2, \ldots$ sind wahrscheinlich unter einander verschieden; allein auf diese Verschiedenheit kann hier nicht Rücksicht genommen werden.

Es bezeichne $2\,c_1$ das arithmetische Mittel aus den Werten $b_1, b_2, \ldots$, so kann der vorstehende Ausdruck für den Arbeitsverlust ersetzt werden durch

$$c_1\, n \frac{s^2 - s_1^2}{E} \qquad (8)$$

Hierin ist der Einfluss der Zeit nicht berücksichtigt. Es wurde bei Ableitung von (8) stillschweigend vorausgesetzt, jeder Spannungswechsel dauere gerade eine Zeiteinheit.

Einfluss der Zeit auf die Schwächung des Arbeitsvermögens. Dass die Zeitdauer, innerhalb welcher ein Spannungswechsel erfolgt, auf die Schwächung des Arbeitsvermögens von Einfluss ist, zeigen folgende Beispiele.

Es werde eine geradlinige Schiene in horizontaler Lage, wie schon oben angenommen, eingespannt und am andern Ende belastet, jedoch so, dass die höchste eintretende Spannung diejenige der Grenze der Elasticität nicht erreiche, so biegt sich die Schiene. Lässt die Last nach, so entsteht eine bleibende Senkung, die sehr wesentlich von der Dauer der Senkung abhängt. Dauert nämlich der Versuch nur ganz kurze Zeit, so fällt die bleibende Senkung nur klein aus; ja sie kann so klein sein, dass sie nicht gemessen werden kann. Dauert aber die Spannung lange an, so wird die bleibende Senkung recht erheblich ausfallen. Das ist eine Thatsache, die jeder erfahrene Techniker zugiebt. Allein es fehlen darüber bestimmte Messungen.

Aus den oben erwähnten Versuchen von Hodgkinson über das Ausdehnen von schmiedeisernen Staben wurde der Schluss gezogen, es sei die bleibende Ausdehnung proportional den Kräften, welche den Stab spannten. Dieses Gesetz hat seine Richtigkeit indessen nur dann, wenn die Versuche resp. die Spannungswechsel gleich lange andauern, was bei den von Hodgkinson vorgenommenen auch nahe der Fall gewesen sein mag. Hätten aber einzelne Spannungen

weit länger gedauert als andere, z. B. 50, 100 mal länger, so hätten sich auch bei den Wechseln von langer Dauer grössere bleibende Ausdehnungen einstellen müssen und von der erwähnten Proportion könnte dann nicht die Rede sein.

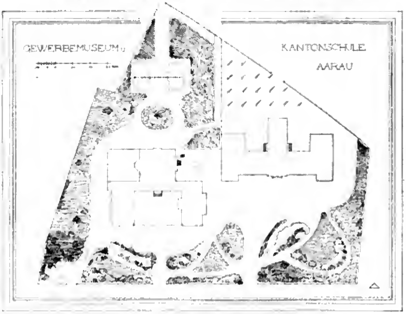
Wird ein Draht an einem Ende festgehalten und am andern verdreht, jedoch innerhalb der Grenze der Elasticität, so zeigt er, wenn die Verdrehung bald aufhört, eine so kleine bleibende Verdrehung, dass sie möglicherweise ihrer Kleinheit wegen nicht bemerkt werden kann. Dauert aber die Spannung lange an, so macht sich die bleibende Verdrehung bemerkbar; sie wird grösser, je länger die Spannung andauert.

Diese und andere Beispiele zeigen, dass bei Versuchen über Spannungswechsel die Zeitdauer derselben mit beobachtet werden muss. Spannungswechsel von kurzer Dauer ändern den Molekularzustand des Körpers wenig; dieser kann daher, unter sonst gleichen Umständen, eine grosse Zahl von Spannungswechseln aushalten. Anders verhält es sich mit Spannungswechseln von langer Dauer; hier fällt die Anzahl möglicher Wechsel klein aus.

Bei dem Umbau eines etwa 60 Jahre alten *Gutofens in der Porzellanfabrik in Nymphenburg* mussten die Reifen der schmiedeisernen Rüstung, die aus drei Teilen bestehen, auf den grössern Durchmesser des neu zu errichtenden Ofens aufgebogen werden. Beim Abfahren der Reife nach der Schmiede fiel ein Stück vom Wagen auf den Rasen des Hofes und — zerbrach. Bei näherer Untersuchung fand es sich, dass der ganze Bestand des Schmiedeisens der Ofenrüstung durch und durch in krystallinisches Eisen verwandelt war, das bei jedem Hammerschlag zerbrach (Dingler, 1858, S. 157). Die Erklärung ist folgende: Man spannt den Reif mittelst Schraube oder Keil vor dem Brande so, dass er gerade leicht anliegt; während des Brandes dehnt sich der Ofen fühlbar aus und spannt den Reif so straff, dass derselbe beim Anschlagen tönt. Nach dem Erkalten des Ofens zieht sich alles wieder zusammen. In einem 60-jährigen Ofen haben ungefähr 3000 Brände stattgefunden; es haben sich also 3000 Spannungswechsel wiederholt, wodurch die vollständige Erschöpfung des Materials eingetreten ist.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

III. Preis. Motto: △. Verf.: Arch. *Karl Moser* in Karlsruhe (II. Entwurf).



Lageplan 1 : 2000.

Eine *hydraulische Presse*, welche in Annonay zum Pressen von Papier gebraucht wurde, hatte vier Stangen von gutem Schmiedeisen, welche beim Pressen auf etwa 800 *kg* per *cm*² gespannt wurden. Diese Stangen hielten fünf bis sechs Monate aus, sie brachen unter jenem Zuge, nachdem sie 4000 bis 5000 mal dieser Spannung ausgesetzt waren. So berichtet Poncelet (Introduction à la mécanique, S. 341).

Eine *arbeitende Lokomotivachse* wird gebogen und verdreht. Die Torsion ist jedoch so gering, dass sie ausser Betracht fallen kann. Die Biegung, infolge des Rahmendruckes, ruft in der Achse eine Verstreckung auf der konvexen, eine Verkürzung auf der konkaven Seite hervor. Die untere Seite ist also auf Zug, die obere auf Druck in Anspruch genommen. Macht die Achse eine Viertelsdrehung, so sinkt dieser Zug auf Null, das Material verkürzt sich daher auf die ursprüngliche Länge. Geht die Drehung um ein weiteres Viertel vor sich, so macht sich der Druck geltend und es verkürzt sich die Schicht um ebenso viel, als sie sich vorher ausgedehnt hat. Dieses Ausdehnen und Verkürzen tritt je ein Mal ein bei jeder Umdrehung. Hat das Rad 4 *m* Umfang und durchläuft der Wagen 500 000 *km*, bis die Achse ausgewechselt werden muss, so macht diese Achse 500 000 . 1000 : 4 = 125 Millionen Umdrehungen; also hat jede Schicht zweimal so viel Spannungswechsel ertragen. Allerdings kommen zu diesen Spannungswechseln noch andere hinzu, die später erwähnt werden, die aber den Zusammenhang der Teile mit lockern helfen und ohne welche die Achse weit mehr als 125 Millionen Umdrehungen aushielte.

Bei der Lokomotivachse wird, wie man sieht, die Zahl der Spannungswechsel sehr gross, weil sie nur kurze Zeit dauern; bei den Stangen der hydraulischen Presse und den Reifen des Gutofens dagegen wird diese Zahl weit kleiner, weil sie länger dauern.

Es ist gewagt, den Einfluss der Zeit in Rechnung zu ziehen, da das benötigte Beobachtungsmaterial fehlt. Gleichwohl mag es angezeigt sein, eine Abschätzung zu versuchen.

Der Uebergang von der niedern Spannung zur höhern erfordert eine bestimmte Zeit, ebenso der von der höhern zur niedern. Dann kann zwischen beiden eine Pause von kürzerer oder längerer Dauer liegen. Die letztere Zeit fällt ganz aus bei einer arbeitenden Welle, ist dagegen gross bei einem Dampfkessel, dessen Material den ganzen Tag hindurch in Spannung erhalten wird, welche nur während der Nacht nachlässt. Jede dieser drei Zeiten haben ihren besondern Einfluss. Gleichwohl ziehen wir, der Einfachheit wegen, die beiden Zeiten für das Anspannen und Nachlassen zusammen und nehmen an, es sei die abschwächende Wirkung auf das Arbeitsvermögen dieser Zeit proportional.

Ohne Zweifel schwächer ist die Wirkung des Gespanntseins oder der Pausezeit. Ist diese gross, so wird der Einfluss aufeinander folgender gleicher Zeitteile, aus welchen die gesamte Dauer besteht, wohl ungleich sein; allein zu der Abschätzung, um welche es sich hier handelt, mag er als gleich vorausgesetzt werden. Dann kann man annehmen, es sei die Pausezeit die Grundzahl einer Potenz, deren Exponent zu bestimmen ist.

Nun sei t die Zeit zum Anspannen und Nachlassen und t_1 die des Gespanntseins, so wird die Wirkung auf das Arbeitsvermögen proportional der Grösse $t + t_1^x$.

Führt man diese Zeitfunktion statt des Faktors 1 in den Ausdruck (8), so erhält man als Arbeitsverlust während der Dauer von n Spannungswechseln

$$c_1 \, n \, \frac{s^2 - s_1^2}{E} \, (t + t_1^x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Als Zeiteinheit kann die Sekunde, Minute, Stunde etc. angenommen werden. Im folgenden wird die Stunde zu Grunde gelegt.

Anzahl Spannungswechsel. Bezeichnet A den Teil des Arbeitsvermögens, der bereits durch n Spannungswechsel ver-

braucht ist, so wird A nichts anderes sein als der Wert (9). Daher durch Gleichsetzen beider Grössen die gesuchte Anzahl Spannungswechsel

$$n = c \frac{E}{s^2 - s_1^2} \cdot \frac{A}{t + t_1^x}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

worin c statt $1 : c_1$ gesetzt wurde.

Ueber die Grössen E und A dieser Schlussgleichung möge noch folgendes beigefügt werden.

Der *Modul E* kann für dieselbe Materialsorte als Konstant angesehen werden, da die Aenderungen, welche er bei der Steigerung der Spannung und bei der Schwächung des Arbeitsvermögens erfährt, nicht erheblich sind.

Bei Berechnung des *Arbeitsvermögens* wurde der Vorgang der Ausdehnung benutzt. Das bezügliche Verfahren findet Anwendung sowohl auf solche Stäbe, welche schon durch Spannungswechsel gelitten haben, wie auf neue Stäbe. In Fig. 1 stellt die Diagrammfläche I das Arbeitsvermögen eines neuen Stabes dar, Fläche II dasjenige eines Stabes, der schon lange gearbeitet hat, dessen Festigkeit indessen gleich geblieben ist und Fläche III das eines Stabes, dessen Arbeitsvermögen so sehr abgenommen hat, dass sein Bruch bald eintreten muss; bei allen drei Stäben sonstige Umstände gleich vorausgesetzt.

Die allmähliche Abnahme der Diagrammfläche kann so erfolgen, dass die ursprüngliche Länge des Stabes zunimmt oder abnimmt, oder gleich bleibt. Das erstere tritt z. B. ein bei den Stangen einer hydraulischen Presse, das letztere bei einer schmiedeisernen Achse, deren Material abwechselnd gleich stark auf Zug und Druck in Anspruch genommen wird.

Die Gleichung (10) soll nun auf *schmiedeiserne* Konstruktionsteile angewendet werden, die unter den verschiedensten Umständen arbeiten. Zuerst müssen aber die Konstanten c und x bestimmt werden.

Konstante c. Zur Bestimmung derselben benützen wir die oben erwähnte arbeitende Lokomotivachse, setzen diese aber von Schmiedeisen voraus, aus dem sie früher erstellt worden, da uns über das nunmehr verwendete Material, den Stahl, die nötigen Daten fehlen.

Die Achse macht zweierlei Spannungswechsel durch: solche erster Art, wenn sie sich dreht und solche zweiter Art, wenn sie ruht. Wird nämlich die Achse zur Ruhe gebracht, so gehen bei der letzten Vierteldrehung in ihrem Material zwei halbe Spannungswechsel vor; das Material, das gänzlich entlastet war, wird auf der untern Seite verstreckt, auf der obern verkürzt. Dieses Gespanntsein dauert so lange, bis wieder eine erste Vierteldrehung erfolgt, während dieser vollzieht sich das Nachlassen der Spannung. Solche Wechsel der zweiten Art kommen vor an den Haltstellen während des Dienstes und ausserhalb der Betriebszeit, z. B. während die Lokomotive in der Remise steht. Wir werden sehen, dass diese Wechsel die Achse annähernd ebenso sehr erschöpfen wie die der ersten Art.

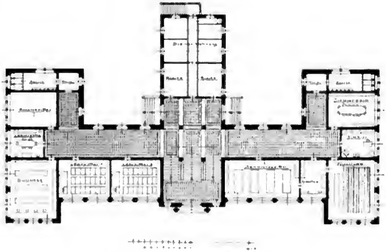
Um in Gleichung (10) nur c als Unbekannte zu haben, lassen wir einstweilen die Spannungswechsel der zweiten Art ausser Betracht. Dann wird $t_1 = 0$.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

III. Preis. Motto: ⦣. Verf.: Arch. *Karl Moser* in Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe (II. Entwurf.)



Kantonsschulgebäude. Hauptfassade 1 : 600.



Kantonsschulgebäude. Hauptgrundriss 1 : 600.

Wenn der Umfang des Rades zu 4 *m* und die mittlere Geschwindigkeit der Lokomotive zu 10 *m* angenommen wird, so ergiebt sich als Zeit zu einer halben Umdrehung $^1/_5$ Sek.; daher $t = 1 : 5 \,.\, 3600$ Stunden.

Die Spannung s_1 wird immer $= 0$; die höchste, von der Last herrührende Spannung s sei $= 220$ *kg*. Allein beim Fahren entstehen heftige Stösse auf die Achse, namentlich an den Schienenstössen, die rasch auf einander folgen; ferner durch das Zucken, Schlingern, Nicken, Wanken, Wogen etc. Wir nehmen daher $s = 400$ *kg* an.

Das Arbeitsvermögen der Achse sei $= 6$. Allein es ist zu berücksichtigen, dass die Achse beim Auswechseln noch Arbeitsvermögen besitzen muss und dass vom Gesamtbetrag mindestens ebenso viel von den Wechseln zweiter Art verbraucht wird wie von denen erster Art. Wir nehmen daher $A = 2$ an.

Endlich sei $E = 1\,800\,000$ und $n = 250\,000\,000$; so folgt aus Gleichung (10) $c = 617{,}4$, wofür wir annehmen wollen

$$c = 620.$$

Exponent x. Wir wählen zur Bestimmung dieser Grösse das oben citierte Beispiel der hydraulischen Presse in Annonay. Die Zeit zum Spannen und Nachlassen mag betragen 1 Minute, die des Gespanntseins (zum Abtropfen des Wassers) 4 Minuten; daher $t = {}^1/_{60}$ und $t_1 = {}^4/_{60}$. Während der Spannung ist $s = 800$, nach der Entlastung immer $s_1 = 0$; Mittel aus der Anzahl angegebener Spannungswechseln $n = 4500$. Da diese Zahl klein ist, so muss angenommen werden, das Eisen der Stangen habe keine sehr grosse Dehnungsfähigkeit gehabt; wir nehmen daher $A = 1{,}1$ an und erhalten mittelst Glchg. (10) $x = 0{,}3296$; wofür wir in der Folge in Rechnung bringen

$$x = {}^1/_3.$$

Anwendung der Hauptgleichung auf die Spannungswechsel zweiter Art bei einer Lokomotivachse. Jede Eisenbahnverwaltung benützt ihre Lokomotiven in besonderer Weise. Auf der einen Strecke giebt es wenig, auf einer andern viel Haltstellen; an der einen Station wird lange, auf einer andern kurze Zeit angehalten; ist eine Endstation erreicht, so kehrt bei der einen Bahn die Lokomotive, nachdem sie Wasser und Kohlen gefasst hat, sogleich um, während sie bei einer andern längere Zeit stehen bleibt. Nachdem die Lokomotive ihre tägliche Fahrt durchlaufen hat, bleibt sie noch kürzere oder längere Zeit auf dem Bahnhof stehen, um dann in die Remise gebracht zu werden etc. Hier bleibt nun nichts anderes übrig, als bestimmte Annahmen zu machen. Diese seien:

Mittlere Geschwindigkeit auf offener Fahrt 10 *m*: Dauer der Fahrt, die Zeit für das Anhalten an den Stationen nicht inbegriffen, 6 Stunden; daher durchlaufener Weg pro Tag 10 . 6 . 3600 = 216 000 *m*. Da der ganze Weg, den die Lokomotive durchlaufen kann, bevor die Achse ausgewechselt werden soll (wie oben angegeben) 500 000 *km* beträgt, so kann die Achse 2315 Tage im Betrieb stehen.

a) Wechsel an kurzen Haltstellen. Mittlere Entfernung zweier Haltstellen 8000 *m*; daher Anzahl Haltstellen täglich 27; mittlere Dauer eines solchen Haltes angenommen zu 2 Minuten. Im ganzen macht also die Lokomotive in den 2315 Tagen 2315 . 27 = 62 505 Halte von je 2 Minuten Dauer, also auch ebenso viele Spannungswechsel mit einer Spannung $s = 220$ *kg*, da hier die Stösse ausser Betracht fallen. Da die Zeit für das Anspannen und Nachlassen (für Viertelsdrehungen) klein ist, so setzen wir $t = 0$. Endlich sind zu nehmen $t_1 = 2/60$; $c = 620$; $E = 1800000$ und $A = 6$; so giebt Gl. (10)

$$n = 429\,840,$$

d. h. die Achse könnte 429 840 Spannungswechsel dieser Art aushalten, bis ihr ganzes Arbeitsvermögen erschöpft wäre. Da sie aber nur 62 505 solcher Wechsel durchmacht, so wird folgender Anteil ihres Arbeitsvermögens dadurch verbraucht

$$62\,505 : 429\,840 = 0{,}1454.$$

b) Halte von längerer Dauer. Wir nehmen täglich 4 solcher an von je 1 Stunde Dauer. Dieser Zeit gegenüber ist $t = 0$; daher nach Gl. (10) die Anzahl möglicher Wechsel, da alle Daten wie unter *(a)* gelten

$$n = 138\,347.$$

Allein die Achse macht nur 4 . 2315 solcher Wechsel durch; daher absorbieren diese Wechsel

$$4 . 2315 : 138\,347 = 0{,}0670$$

des ganzen Arbeitsvermögens.

c) Wechsel in der Remise. Die bisherigen in Betracht gezogenen Wechsel beanspruchen folgende Zeit: für die Wechsel erster Art = 6 Stunden; für die 27 Haltstellen zu 2 Minuten = 54/60 Std. und für die 4 längern Halte = 4 Std.; daher verbleiben für die Remise täglich 13,1 Std. Daher könnte die Achse solcher Wechsel durchmachen, da $t = 0$ angenommen werden kann

$$n = 58\,687.$$

Die Achse hat nur 2315 solcher Wechsel durchzumachen; daher absorbieren diese $2315 : 58\,687 = 0{,}0395$.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

III. Preis. Motto: △ Verf.: Arch. *Karl Moser*, Firma *Curjel & Moser* in Karlsruhe (II. Entwurf).



Gewerbemuseum. Hauptfassade 1 : 600.



Gewerbemuseum. Hauptgrundriss 1 : 600.

d) Wechsel an Rasttagen. Die Lokomotive stehe ein Jahr ausser Dienst und zwar zu je 5 Tagen; dafür entfallen 73 Wechsel. Da $t = 0$ und $t_1 = 5 . 24$, so wird

$$n = 27\,984,$$

folglich der Anteil des Arbeitsvermögens, der durch diese 73 Wechsel verbraucht wird

$$73 : 27\,984 = 0{,}0026.$$

Die Wechsel der ersten Art vollziehen sich so, dass das Material rings um den Umfang der Achse herum gleichmässig erschöpft wird, während dies mit den Wechseln der zweiten Art nicht vorausgesetzt werden kann. Eine und dieselbe Stelle der Oberfläche der Achse, unmittelbar unter dem Rahmen, kann 10 und 100 Mal zu unterst oder zu oberst liegen, also dem höchsten Zug oder Druck ausgesetzt sein, während eine andere, in demselben Querschnitt liegend, nie oder nur wenige Male die höchste Spannung auszuhalten hat. Man kann unendlich viel gegen eins wetten, die grösste Spannung verteile sich nicht gleichförmig über den Umfang des Querschnittes, wie, sie treffe nicht immer dieselbe Stelle. Immerhin lässt sich hieraus der Schluss ziehen: Hält die Achse lange Stand, so kann, unter sonst gleichen Umständen, angenommen werden, die Erschöpfung des Materials sei relativ sehr gleichförmig eingetreten; geht die Achse bald zu Grunde, so muss auf eine einseitige Schwächung geschlossen werden.

Die gleichförmige Verteilung würde nach obigem für die Wechsel zweiter Art erfordern

$$0{,}1454 + 0{,}0670 + 0{,}0395 + 0{,}0026 = 0{,}2545$$

des gesamten Arbeitsvermögens und für die Wechsel beider Art zusammen

$$0{,}3333 + 0{,}2545 = 0{,}5878.$$

Es bleibt also an Arbeitsvermögen noch vorrätig 0,4122.

Trifft die grösste Spannung immer nur dieselbe Stelle, so ist das Arbeitsvermögen der Achse kleiner als bei gleich-

förmiger Verteilung und zwar im Verhältnis von $2^2 : \pi^2$ oder von 1 : 2,4674. Daher würde durch die Wechsel der zweiten Art am Arbeitsvermögen aufgezehrt

$$2{,}4674 \cdot 0{,}2545 = 0{,}6279$$

und durch beide Arten von Wechseln

$$0{,}3333 + 0{,}6279 = 0{,}9612.$$

Es bliebe also vom Arbeitsvermögen nur noch 0,0388, so dass die Achse schon hätte brechen müssen, bevor so viel Wechsel eingetreten wären.

Allein weder der eine noch der andere dieser extremen Fälle kommt vor. Die Wahrscheinlichkeit spricht für den mittleren Wert aus 0,2545 und 0,6279, also für 0,4412. Es kann daher angenommen werden, die Erschöpfung betrage für die Wechsel beider Art

$$0{,}3333 + 0{,}4412 = 0{,}7745$$

vom Arbeitsvermögen.

J. Claudel giebt in seinem Aide-Mémoire (1872) an, Perdonnet habe angeraten, die Lokomotiven jährlich keine zu grossen Wege durchlaufen zu lassen, um sie nicht zu rasch abzunützen. Nach Vorstehendem ist diese Auffassung unrichtig, weil sich der Einfluss der Spannungswechsel zweiter Art mit der Zeit steigert.

Haltbarkeit des Mantels eines Schiffskessels. Der cylindrische Teil des Kessels habe in der Querrichtung eine Spannung $s = 300$ *kg* auszuhalten. Diese halte durchschnittlich 11 Stunden im Tage an, so dass $t_1 = 11$ wird. Nachher kühle sich der Kessel ab und es werde zuletzt $s_1 = 0$. Die Zeit zum Anheizen und Abkühlen betrage $t = 7$ Stunden. Wenn nun noch $A = 5$ und $E = 1\,800\,000$ angenommen wird, so giebt Gl. (10)

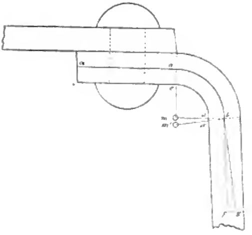
$$n = 6722.$$

Arbeitet dieser Kessel jährlich 250 Tage, so macht er im Jahr ebenso viele Spannungswechsel durch und kann dann 6722 : 250 = 27 Jahre aushalten, bis das Mantelblech erschöpft ist.

Begreiflich sind hiebei die Einflüsse durch Rosten, Verspannungen bei ungleicher Erwärmung der Blechteile etc. nicht in Anschlag gebracht. Der Kessel muss also schon früher entfernt werden.

Haltbarkeit des Mantels eines eingemauerten Dampfkessels. Die Arbeit beginne vormittags 6 Uhr und schliesse abends 7 Uhr, so ist der Kessel, da der Dampfdruck auch über die Mittagsstunde anhält, 13 Stunden in Spannung. Allein auch über die Betriebszeit hinaus hält die Spannung noch an, indem die stark erhitzten Teile des Mauerwerkes Wärme an den Kessel abgeben. Es möge die Spannung auf diese Weise noch 3 Stunden weiter dauern, so wird also $t_1 = 16$ und daher $t = 8$ Stunden. Der Kessel arbeite mit 6 Atm. Ueberdruck, dieser sinke über Nacht auf 3 Atm. Die Spannung des cylindrischen Mantels in der Querrichtung sei für 6 Atm. $s = 300$ *kg*, so wird sie sinken auf $s_1 = 150$ *kg*.

Fig. 2.



Hiernach erhält man für $A = 5$ folgende Anzahl Spannungswechsel

$$n = 7859.$$

Für 300 Arbeitstage giebt dies eine Dauer von 26,2 Jahren.

Schwächung des Materials in der Krümmung einer gebogenen Schiene. Es stelle Fig. 2 eine solche Schiene dar; die Radien am und bm schliessen die Biegung ein und es sei Bogen ab die Länge der neutralen Schicht und Bogen cd die Länge der Schicht auf der konkaven Seite. Die Schiene verlängere sich geradlienig in der Richtung aa^1 und bf.

Nun werde auf einmal der Winkel dieser zwei Geraden etwas vergrössert, indem bf in bg und Radius bm in bm^1 übergehe. Dadurch entstehen zwei ähnliche Dreiecke bdd^1 und bfg. Es sei Bogen $cd = L$; die Zunahme desselben $dd^1 = \Delta L$ und die halbe Schienendicke $bd = h$, so ist

$$\Delta L = h \cdot \frac{fg}{fb};$$

daher auch

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{h}{L} \cdot \frac{fg}{fb}.$$

Allein dieser Wert ist nach Gl. (2) $= \frac{s}{E}$, wenn mit s die specifische Spannung bezeichnet wird, welche die Länge um ΔL vergrössert; daher

$$s = E \frac{h}{L} \cdot \frac{fg}{fb}.$$

Nun erfolge die Bewegung aus bf in bg und umgekehrt in stetiger und regelmässiger Weise, so entstehen Spannungswechsel in bisherigem Sinne und das Bogenstück muss schliesslich zwischen c und d zerreissen und auf der konvexen, gegenüberliegenden Seite zerdrückt werden.

Anwendung auf den Boden eines Dampfkessels. Es sei abf, Fig. 2, dieser Boden. Während des Anheizens gehe die Linie bf auf eine Länge von 1000 *mm* am äussern Ende um $fg = 0{,}6$ *mm* auswärts; ferner sei $h : L = 1 : 4$, so entsteht die Spannung

$$s = 1\,800\,000 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{0{,}6}{1000} = 270\ kg.$$

Dazu komme noch eine Spannung $s_{11} = 150$ *kg*, welche das Stück ab in der Längerichtung und zwar in der Nähe von a, wegen des Druckes auf den Boden auszuhalten hat, so wird die Gesamtspannung 270 + 150 = 420 *kg*. Die Zeit zum Anheizen und Abkühlen sei $t = 7$ und während der Dauer der Spannung $t_1 = 11$ Stunden. Nun sei noch $A = 6$, so wird nach Gl. (10)

$$n = 4116.$$

Arbeitet der Kessel, wie der weiter oben erwähnte Schiffskessel, 250 Tage im Jahr, so hält dieser Boden 4116 : 250 = 16,4 Jahre aus.

Man erkennt, dass ein Riss in der Gegend zwischen c und d, in der Nähe von c, entstehen wird, und zwar rings um den Boden herum, infolgedessen der Bruch schon vor 4116 Tagen des Gebrauches entstehen mus. Es folgt aber auch ferner, dass Kesselböden von grösserm Durchmesser versteift werden sollten, um selbst die kleinsten Ausbauchungen zu verhindern.

Es scheint uns nicht nötig, die Zahl der Beispiele einstweilen zu vermehren. Das kann immer noch geschehen, wenn der Grundgedanke dieser Arbeit Zustimmung findet.

Wettbewerb für ein Kantonsschulgebäude und Gewerbemuseum in Aarau.

III.

Indem wir unsere Berichterstattung über diesen Wettbewerb zum Abschluss bringen, lassen wir auf Seite 49, 50 und 51 unserer heutigen Nummer Darstellungen des zweiten Entwurfes von Architekt *Karl Moser* in Karlsruhe folgen, der mit dem dritten Preise ausgezeichnet worden ist.

Miscellanea.

Für ein neues Verfahren zur Bearbeitung von Cementmörtel hat Herr Otto Böklen, Direktor der Cementdielenfabrik in Lauffen am Neckar das deutsche Reichspatent erworben. Dieses Verfahren besteht in der Hauptsache darin, dass der mit Sand oder einem andern Mischmaterial versetzte und angefeuchtete Cementmörtel einem hohen Druck einerseits und gleichzeitig auch dessen einzelne Körner einer seitlichen Verschiebung ausgesetzt werden. Durch einmalige Anwendung dieser Behandlung durch Druck und Seitenverschiebung wird ein Teil des Cements in Lösung gebracht und bei mehrfacher Anwendung die ganze Cementmasse gelöst, was sich dadurch zeigt, dass die überschüssige graue Flüssigkeit ihren rauhen Griff nach und nach verliert. Der Cementmörtel wird bei jedem Druck in Bewegung gesetzt, wobei die seitliche Verschiebung mit fortschreitendem Zusammenbacken desselben immer kleiner werden muss. Schon beim ersten starken Druck vermindert sich das Volumen und der Mörtel bäckt zu einer zähen Masse zusammen.

Die Erzeugung eines starken Druckes unter gleichzeitiger seitlicher Verschiebung der Cementteile kann auf sehr verschiedene Arten herbeigeführt werden, die in der Patentschrift des Näheren auseinander gesetzt sind. Durch die energische Bearbeitung und das Pressen des Mörtels tritt nun leicht der Fall ein, dass das Mischmaterial, z. B. Sandkörner, besonders jedoch Bimsstein, Coaks und dergleichen, zerbrochen werden. In diesem Fall wird nach der Bearbeitung des Mörtels nach vorgeschriebenem Verfahren derselbe zum zweitenmal in die Mischmaschine gebracht oder von Hand mit der Schaufel durcheinander gemischt, um die frischen Bruchflächen gleichmässig mit der Cementlösung zu benetzen. Eine Gefahr für vorzeitiges Erhärten ist nicht vorhanden, da bei dem nach diesem Verfahren energisch behandelten Cementmörtel die Versteinerung erst spät, in etwa zwei Stunden anfängt, diese Zeit indessen für die vollkommene Gar-Bearbeitung bei weitem ausreicht. Der Patent-Anspruch erstreckt sich auf ein Verfahren zur Bearbeitung von Cementmörtel, dadurch gekennzeichnet, dass er einem Druck unter gleichzeitiger seitlicher Verschiebung der Mörtelteile unterworfen wird.

Diese Bearbeitung erreicht nun Herr Böklen durch einen *Kollergang* besonderer Konstruktion, den er zum Zusatzpatent angemeldet hat. Der Böklen'sche Kollergang besitzt vier Läufer von besonderer Form der Mantelflächen, etwa wie zwei mit den Grundflächen aufeinandergesetzte abgestumpfte Kegel gestaltet und macht 20 Umdrehungen in der Minute. Maschine und Motor können auf jedem Bauplatz in Thätigkeit gesetzt werden. Die Arbeit geht in der Weise vor sich, dass zuerst eine kleine Quantität Sand oder Kies mit dem ganzen Quantum Cement und Wasser zusammen aufgegeben und dann der Rest des Kieses nachgefüllt wird. Die Maschine muss 5 bis 10 Minuten im Betrieb bleiben, worauf der Mörtel automatisch herausgeschnitten werden kann. Je nach der Dauer der Arbeit fällt das Korn des Mörtels verschieden aus. Man kann mit diesen Kollergängen sehr groben Kies oder Steinbrocken irgend welcher Art zu Sand vermahlen, und hat die Möglichkeit in der Hand, den Sand ganz zu sparen. Der fertige Mörtel wird wie seither üblich verwendet, mit dem Unterschied, dass er viel länger gebrauchsfertig bleibt. Bei der Herstellung der Probekörper z. B. hatte man aus einem Quantum Mörtel, welches von der Maschine nachmittags 5 Uhr hergestellt war, bis abends 8 Uhr Probekörper hergestellt. Nach einem Tage hat dieser Mörtel schon die gleiche Festigkeit wie gewöhnlicher Stampfbeton in 8 Tagen.

Die Vorteile des auf dem Kollergang gemischten Mörtels gegenüber dem in der Mischtrommel oder mit der Hand hergestellten hat Herr Bauinspektor Sympher zuerst nachgewiesen und es ist hierüber in Nr. 25 des letzten Jahrganges der Thonindustrie-Zeitung auf Grundlage eines Referates des Herrn Dyckerhoff in der vorjährigen Generalversammlung des Vereins deutscher Portland-Cement-Fabriken ausführlich berichtet worden. In dem nämlichen Fachblatt Nr. 5 vom 28. Jan. a. c. ist auch über die durch das Böklen'sche Verfahren erzielten Resultate und die in den preussischen und württembergischen Prüfungsanstalten gefundenen Festigkeitsergebnisse genaue Auskunft erteilt.

Fortschritte der Elektrotechnik. Ueber diesen Gegenstand hielt der Chef-Elektriker der englischen Postverwaltung, Herr W. H. Preece F. R. S. am 27. Januar seine Antrittsrede als Vorsitzender der „Institution of Electrical Engineers" in London. Herr Preece, welcher eben 40 Jahre im Dienste der Entwickelung der praktischen Anwendungen der Elektricität hinter sich hat, behandelte in seinem Vortrage das Wachstum der verschiedenen Zweige der elektrischen Industrie. Er betonte, dass die Telegraphie in den Händen des Staates in England bedeutend raschere Fortschritte gemacht habe als irgendwo in den Händen einer Privatgesellschaft, und legte ausführlich die grosse Entwickelung der Telegraphie dar. Im Jahre 1877 war es ihm vergönnt, das erste Paar praktischer Telephone nach England zu bringen, welche er in New-York von Herrn Graham Bell selbst erhalten hatte. Diese Apparate waren zu damaliger Zeit noch Spielzeuge. Wer hätte gedacht, dass sie innerhalb 16 Jahren ein notwendiges Bedürfnis für das handelsgewerbliche, ja sogar für das häusliche Leben werden würden? Und doch kann heute die Zahl der in wirklichem Gebrauche befindlichen Telephone auf eine Million veranschlagt werden. Vor kurzem hat er eine neue Art Kabel erfunden, welche die Geschwindigkeit des Telegraphenbetriebes mit Amerika wahrscheinlich vervierfachen wird.

Bezüglich der elektrischen Beleuchtung bemerkt Herr Preece, dass die rasche Entwickelung dieses Zweiges der Anwendungen der Elektricität in England durch finanzielle Spekulanten sehr verzögert worden sei, welche die Aussichten der Privatunternehmung zu nichte machten und die Erlassung der elektrischen Beleuchtungsakte zur Folge hatten, durch welche die Industrie in die Hände der Ortsbehörden gegeben wurde. Gegenwärtig bewegt sich der Fortschritt der elektrischen Beleuchtung der Hauptsache nach in einer ökonomisch vernünftigen Richtung. Die Kosten der Produktion sind erheblich reduciert worden, alle Verhältnisse, welche einen wirtschaftlichen Betrieb unmöglich machten, sind so viel wie möglich beseitigt, und es wird zu einem fortdauernden Tages- und Nachtbetrieb übergegangen. Im Verlaufe seines Vortrages erwähnte Herr Preece, dass das Wachstum der Industrie durch folgende Zahlen veranschaulicht würde: Am Ende des Jahres 1890 waren in London 145000 Glühlampen installiert, im Dezember 1891 war diese Zahl auf 330000 Lampen gestiegen und am Schlusse des letzten Jahres waren mehr als 500000 Lampen vorhanden. Die Anwendung der elektrischen Kraftübertragung hat enorme Fortschritte gemacht, seitdem viel höhere Spannungen, als bei Gleichstrom möglich war, verwendet werden konnten. Auch die Kraftübertragung mittels einfachen Wechselstromes hat Fortschritte gemacht; das früheste Beispiel einer solchen von einiger Bedeutung ist die in Cassel, welche 1891 in Betrieb genommen wurde. Die Drehstromübertragung in Heilbronn, welche vor einem Jahre in Betrieb gesetzt wurde, hat sehr zufriedenstellend sowohl bezüglich der Verteilung von Licht wie auch von Kraft gearbeitet. Herr Preece wies sodann nach der Elektrotechnischen Zeitschrift, noch auf die Entwickelung der elektrischen Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten hin und bemerkte, dass die Anwendung der Elektricität als Betriebskraft auch in Grossbritannien begonnen hätte sich auszudehnen.

Ueber eine Schiene von 335 *m* Länge, die zu Versuchszwecken durch feste Verschraubung der Enden aus kürzeren Stücken zusammengesetzt worden war, entnimmt das Centralblatt der Bauverwaltung den Engineering News vom 27. Oktober vorigen Jahres nachfolgenden bemerkenswerten Bericht:

Bei dem Versuche handelte es sich darum, festzustellen, welche Ausdehnung eine in Strassenpflaster oder Schotter fest eingebettete Schiene erleidet, und ob es möglich sein würde, die Schienenstösse durch elektrische Schweissung zu beseitigen, ohne dass ein Nachteil für die Gleislage erwächst. Die Messungen ergaben nun einerseits, dass eine merkliche Wirkung des Einbettens auf die Wärme der Schienen nicht stattfand, sondern dass die Wärme des Eisens den Schwankungen der Luftwärme fast genau folgte. (Zu ähnlichen Ergebnissen ist unseres Wissens auch die Grosse Berliner Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft vor einigen Jahren gelangt.) Hiernach scheinen die Spielräume an den Stössen keineswegs entbehrlich. Anderseits zeigte aber die lange, ohne solche Spielräume verlegte Schiene, dass die Reibung der Flächen an dem umgebenden Strassenschotter (Macadam) selbst bei den grössten Wärmeänderungen vollkommen ausreichte, um jede messbare Längenänderung der Schiene zu verhindern. Nach den angestellten Messungen würde sich die nicht eingebettete Schiene innerhalb des beobachteten Wärmeunterschiedes um 133 *mm* ausgedehnt haben. In derselben Zeitschrift vom 10. Novbr. v. J. wird von anderer Seite mitgeteilt, dass in Barranquilla in der Republik Columbia alle Stösse der Strassenbahn fest vernietet worden sind. Auch hier soll dieser Verzicht auf Wärmespielräume trotz der sehr grossen Unterschiede zwischen Tag- und Nachtwärme irgend einen nachteiligen Einfluss auf die Gleislage nicht ausgeübt haben. — Die Schriftleitung des genannten Blattes macht übrigens darauf aufmerksam, dass die Reibung, die auf die Flächeneinheit ausgeübt werden muss, um die Längenänderungen zu verhindern, mit wachsender Länge abnimmt, da die ausdehnende oder zusammenziehende Kraft nur von dem Elasticitäts-

mass und dem Wärmeunterschiede, nicht aber von der Länge des an der Längenänderung gehinderten Stabes abhängt.

Ueber zu schöne architektonische Ausstattung städtischer Postgebäude wird, wie es scheint, nicht nur bei uns, sondern auch hie und da im Deutschen Reich von solchen Klage geführt, denen ein nüchterner Nutzbau als Ideal für ein Postgebäude vorschwebt. Staatssekretär Dr. Stephan hat solche Einwände kürzlich in treffender Weise widerlegt. Vor allem hat er sich auf die Vorschriften berufen, in welchen den Architekten empfohlen wird durch möglichste Einfachheit doch eine schöne Wirkung zu erzielen und den Fassaden nicht durch Ueberladung mit ornamentalen Motiven eine falsche Bedeutung zu verleihen. Dann wies er auf die Kosten des Baugrundes der Postgebäude hin, die den Verkehrs-Centren unserer Städte möglichst nahe stehen sollen und deren Baugrund daher nur mit wesentlichen Opfern erworben werden kann. Diese Lage gebiete aber wiederum eine dem Charakter der Stadt entsprechende Durchbildung der Gebäude. Hätte das Mittelalter, führte er weiter aus, unsere Posteinrichtungen gekannt, so würden unsere alten Städte gewiss zahlreiche stilvolle Gebäude dieser Art zeigen. Das Gewandhaus in Braunschweig und der Gürzenich in Köln, in welchen der eigenartige Architektur-Charakter der Stadt zum Ausdruck gekommen ist, wurden als Beispiele hiefür angeführt. Schliesslich mag hier noch bemerkt werden, dass ein einfacher, stilvoller, in schönen Verhältnissen ausgeführter Bau in der Regel nicht wesentlich teurer wird, als ein aus gleichem Material hergestellter hässlicher Kasten, da für die Baukosten der Kubikinhalt Ausschlag gebend ist und es gleich viel ausmacht, ob dieser Kubus in schöner oder unschöner Form zur Ausführung gelangt.

Zonenzeit. Unterm 17. Juni letzten Jahres ersuchte der Bundesrat, nach Einsicht eines Gesuches des Direktoriums der S. C. B., als damaliger Präsidialverwaltung des schweizerischen Eisenbahnverbandes (vide Bd. XIX, S. 124), die Bundesversammlung um die Ermächtigung, den Eisenbahnen die Einführung der mitteleuropäischen Stundenzonenzeit zu gestatten und dieselbe gleichzeitig auch im Post- und Telegraphendienst zur Anwendung zu bringen. Hierauf beschloss der Ständerat in seiner Sitzung vom 16. Dezember letzten Jahres, der Bundesrat sei kompetent, die Einführung der Stundenzonenzeit für den Eisenbahn-, Post- und Telegraphendienst von sich aus auf administrativem Wege zu bewerkstelligen und es sei hiezu ein betreffender Bundesbeschluss nicht nötig. Am 23. ds. hat sich nun in Bern die nationalrätliche Kommission zur Begutachtung der betreffenden Vorlage versammelt und sich mit vier gegen zwei Stimmen für die Einführung der Stundenzonenzeit in der Schweiz entschieden, so dass, wenn nicht im Nationalrat sich eine erhebliche Opposition gegen dieselbe geltend macht, die Stundenzonenzeit demnächst in der Schweiz zur Anwendung gelangen wird, was namentlich für den Eisenbahnverkehr in hohem Grade zu begrüssen wäre.

Elektrische Bahn zwischen Brüssel und Antwerpen. In ähnlicher Weise wie zwischen Wien und Budapest wird beabsichtigt eine elektrische Eisenbahn zwischen Brüssel und Antwerpen auszuführen, nur sind bei diesem letzteren Projekte die Verhältnisse insofern günstiger, als die Entfernung der beiden Städte bloss 40 *km* beträgt und die Bahn fast durchweg geradlinig angelegt werden kann. Die Baukosten werden auf 19 Millionen Franken veranschlagt.

Eisenbahnunglück bei Zollikofen. Am 22. dies, nachmittags 4½ Uhr, wurde vom Amtsgericht Fraubrunnen das Urteil im Strafprozess betreffend den Eisenbahn-Zusammenstoss bei Zollikofen vom 17. Aug. 1891 (vide Bd. XVIII Nr. 8 u. Z.) gefällt und es sind, wie bei den vorwaltenden Verhältnissen und der bei uns üblichen Gerichtspraxis nicht anders zu erwarten war, sämtliche Angeklagten freigesprochen worden.

Die Generalversammlung des deutschen Ziegler- und Kalkbrenner-Vereins findet vom 27. Februar bis zum 1. März im Architekten-Vereinshaus zu Berlin statt.

Konkurrenzen.

Ideen-Konkurrenz ohne Geldpreise für den Neubau des bayerischen Nationalmuseums in München. Das bestehende Gebäude für das bayerische Nationalmuseum in München erzeigte sich schon längst als unzureichend und dessen baulicher Zustand ist derart, dass ein Neubau in kürzester Frist als dringende Notwendigkeit erkannt wird. Schon im letzten Jahre ist die von der Regierung verlangte Summe von 4800000 M. (6 Mill. Franken) bewilligt worden und es handelt sich nunmehr um die Erlangung der erforderlichen Baupläne. Auf Anregung des Architekten Littmann hat der Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein am 24. März letzten Jahres beschlossen, beim Ministerium dahin zu wirken, dass zu diesem Zwecke ein Wettbewerb unter den deutschen Architekten eröffnet werde, und es wurde zu diesem Zwecke am 24. April beim Kultusminister das Gesuch um eine bezügliche Unterredung eingereicht. Damals waren jedoch die Vorarbeiten noch nicht so weit gediehen, um zu einem bestimmten Entscheid zu gelangen; die Unterredung wurde deshalb bis zum 28. Jan. dieses Jahres verschoben. In derselben gab der Kultusminister einer Abordnung des genannten Vereins Auskunft über die Sachlage, aus der hervorging, dass er gewillt sei, das neue Nationalmuseum als einen hervorragenden Monumentalbau zu gestalten, jedoch müsse, schon mit Rücksicht auf die unbedingte Feuersicherheit, welche bei Vermeidung jeglicher Holzkonstruktionen und reichlicher Anwendung von Eisen für das konstruktive Innere grosse Mittel beanspruche, jeder erhebliche Luxus am Aeusseren vermieden werden. Einer allgemeinen Konkurrenz für die Planbeschaffung seien die Kammern entschieden abgeneigt, auch erscheine die Umgehung des ressortmässigen Ministerial-Baubeamten, der sich schon längere Zeit mit den einschlägigen Fragen beschäftigt habe, als unzulässig. Dagegen sei er bemüht, die künstlerischen Bestrebungen zu fördern und entschlossen, die Sache gründlich zu prüfen. Zu diesem Zwecke wolle er eine Kommission berufen, welche aus Vertretern der Kammern, Beamten des Museums, Architekten und Künstlern zusammengesetzt werden und der auch der Finanzminister angehören solle.

In dieser Kommission, zu der auch der erste Vorsitzende des Münchener Architekten- und Ingenieur-Vereins, Professor von Schmidt, einberufen worden war, trat die bereits erwähnte, durch Aeusserungen der anwesenden Kammermitglieder bekräftigte Abneigung der Landesvertretung gegen jegliche Mehrbewilligung von Geldmitteln zur Einleitung eines allgemeinen Wettbewerbes entschieden zu Tage, dagegen fand der Antrag des Professors von Schmidt auf Einleitung einer Ideen-Konkurrenz unter den Münchener Architekten *ohne Geldpreise* die nötige Unterstützung. Es steht nun der Ausdehnung dieser Ideen-Konkurrenz auf alle bayerischen Architekten nichts im Wege, dagegen musste von der Heranziehung der ganzen deutschen Architektenschaft schon deshalb abgesehen werden, weil der ausserbayerischen Fachgenossenschaft eine Beteiligung an diesem *Wettbewerb ohne Geldpreise* nicht wohl zugemutet werden konnte, während die bayerischen Architekten es als eine Ehrensache betrachten werden, am Gelingen des geplanten Werkes auch ohne materielle Entlohnung mitzuwirken.

Gymnasium in Frankfurt a. M. Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin 24. Juni a. c. Preisgericht, Preise und Bausumme sind in der bezüglichen Anzeige des Magistrates nicht angegeben. Programm und Lageplan sind bei der städtischen Baudeputation Paulsplatz Nr. 3 kostenfrei erhältlich.

Markuskirche in Chemnitz. (Bd. XX, S. 126.) Eingegangen sind 86 (!) Entwürfe, wovon 7 verspätet. I. Preis: Abesser & Kröger in Berlin, II. Preis (a): Karl Voss in Hamburg, II. Preis (b): Rob. Mühlberg in Berlin.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

V. Sitzung am 1. Februar 1893.

Vorsitzender: Herr Architekt G. Gull.

Anwesend: *34 Mitglieder.*

Zum Beitritt in den Verein haben sich gemeldet die Herren:

B. Schäffer, Ingenieur, Fluntern,

Jakob Rehfuss, Architekt, Zürich I.

Herr Professor *Albert Müller*, Direktor des Gewerbemuseums, hält einen sehr interessanten Vortrag über *Denkmäler arabischer Kunst in Kairo*, der durch eine reichhaltige Ausstellung von Photographien und Plänen, sowie durch Mitteilung weiterer von den Herren Baumeister Näf-Hatt und Architekt Moser in Egypten und Tunis gemachter Reisebeobachtungen in schöner Weise illustriert und ergänzt wurde. *F. W.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein tüchtiger *Bauzeichner* auf ein Architekturbureau. (884)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Wettbewerb für die Kolonie Altenhof
der Firma Fried. Krupp in Essen.

Infolge des Preisausschreibens vom 17. Sept. v. J. sind bis zum festgesetzten Termin 94 Entwürfe eingelaufen.

Das Preisgericht ist am 15. und 16. Februar c. zusammengetreten und hat nach eingehender Prüfung beschlossen, die Preise wie folgt zu vergeben:

I. Preis. „Familienheim".
Verfasser: Architekt **Walter Everstein, Aachen.**

II. Preis. „Ein eigener Herd, ein braves Weib, sind Gold u. Perlen wert".
Verfasser: Arch. **Deutschländer & Schæde, Charlottenburg.**

III. Preis. „Con amore".
Verfasser: Architekt **Plange & Hagenberg, Elberfeld.**

Die Entwürfe mit dem Motto:
„Aus Liebe zur Sache", Verfasser: Architekt **Puttfarken & Janda in Hamburg,**
„Individuell", Verfasser: **Heinr. Tscharmann in Leipzig,**
wurden zum Ankauf empfohlen.

Die Entwürfe sind vom 21. Februar bis 2. März ds. Js. in der Krupp'schen Bierhalle, Kronenberg hier, öffentlich ausgestellt.

Die nicht preisgekrönten Arbeiten können vom 6. März d. J. ab von der unterzeichneten Firma gegen Rückgabe der etwaigen Einlieferungsbescheinigungen abgeholt, bezw. zurückverlangt werden.

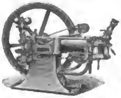
Entwürfe, welche bis 15. März d. J. nicht zurückgefordert sind, werden nach Eröffnung der eingesandten Briefumschläge an die Verfasser portofrei zurückgesandt.

Essen, den 16. Februar 1893. **Fried. Krupp.**

Zu verkaufen ab Lager, so lange Vorrat:
4 neu erstellte Cornwallkessel
von 15—17 m^2 **Heizfläche** mit oder ohne Garnituren, auf 7—8 **Atm. Arbeitsdruck** gestempelt und **garantiert.**
Näheres zu erfragen bei der

Kesselschmiede Richtersweil,

welche sich empfiehlt zur Anfertigung von:
Dampfkesseln jeden Systems, sowie **Apparaten für Speisewasserreinigung, Dampf- und Wasserheizungen, Dampfplatten, Gassleitungen, Turbinenröhren, Reservoirs für Wasser, Oel, Spiritus etc., Braupfannen, Maischbottichen, Kühlschiffen, Seifenkesseln, Doppelkesseln, Bleichekesseln, Farbkochapparaten, Trocknen-Apparaten, Genieteten Blechträgern, sowie Reparaturen aller Art in Eisen und Kupfer.**



F. Martini & Co., Masch.-Fabrik, Frauenfeld.

Gasmotoren für Leuchtgas,
Naphta-Motoren für Naphta, Ligroin etc., geruchlos.
Petroleum-Motoren für gewöhnliches Lampenpetroleum.
Miniatur-Kohlensäure-Kühlmaschine zum Kühlen kleiner Räume.

Holzpresskohle zum **Trocknen** (Marke) liefert die **Otto Schütte,** Anweisung und Preise

Garantirt Buchen-Holz-Kohlenstaub Oberkirchen

(Trockenbriquettes) von **Neubauten** Presskohlenfabrik **Oberkirchen, Westf.** gratis und franko.



Fabrikschornsteine

für alle Industrieen unter Garantie.
J. Ferbeck & Cie.,
Linter-Aachen Bestes, bewährtes System über 1100 Bauten (260 00 m) in allen Ländern.

Die schweizerische Südostbahn sucht einen

geübten Zeichner

zur Ausarbeitung u. Vervielfältigung von Bauplänen. Anmeldungen mit Zeugnisbeilage u. Angabe der Gehaltsansprüche nimmt entgegen
Der Bahningenieur der S. O. B. in Wädensweil.

Ein Bauzeichner,

Architekt, guter Zeichner, gewandt sowohl im Entwerfen von Fassaden, wie in der Ausarbeitung von Ausführungsplänen und detaillierten Devisen **findet** sofort **Beschäftigung** mit einem monatl. Honorar bis auf Fr. 350.
Anmeldungen sind zu richten an **Haasenstein & Vogler in Bern** unter Chiffre **W 1712 Y.**

Bauzeichner.

Ein junger Bautechniker, mit Maurer- und Zimmermannspraxis, welcher die k. k. Staatsgewerbeschule in Innsbruck mit Erfolg absolvierte, **sucht** per 1. April **Stelle** als **Bauzeichner.** Gefl. Offerten sub Chiffre A 876 an
Rudolf Mosse, Zürich.



Hans Stickelberger, Ingenieur,
Basel,
Eisenbauwerkstätte und techn. Bureau.
Rettungsleiter „Protektor"
für Hotels, Fabriken, Theater.
Vorzüge:
Geschlossen, jedoch stets gebrauchsfertig,
Unbefugten unzugänglich.
Sehr stabil. Leicht zu handhaben.
Ueberall anzubringen
ohne Verunzierung der Gebäude.
Prospekte zur Verfügung.

Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten aller Art.
Anfertigung techn. Neuheiten.
Massenartikel.


Fig. 2

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Ueber die Erstellung der **Granit-Steinhauerarbeiten,** sowie Lieferung der **gusseisernen Säulen** im Gewichte von ca. 5200 kg für das neue **Schulgebäude auf dem Emmersberg** wird Konkurrenz eröffnet.

Die betreffenden Pläne, Vorausmasse und Accordbedingungen liegen zur Einsicht auf dem städtischen Baubureau und es sind Uebernahms-Offerten verschlossen mit der Aufschrift „Schulhaus auf dem Emmersberg" bis spätestens Mittwoch den 8. März dem städtischen Baureferenten, Herrn Stadtrath C. Flach, einzureichen.

Schaffhausen, den 24. Februar 1893.
C. Oechslin, Stadtbaumeister.

Ziegeleiverkauf.

Ein seit 15 Jahren bestehendes, neu eingerichtetes und in bestem Betriebe sich befindliches

Ziegeleigeschäft (Handziegelei und Handmaschinenbetrieb),

an einer Eisenbahnstation der Ostschweiz gelegen, ist Familienverhältnisse halber zu verkaufen. Anfragen unter Chiffre M 38 S befördert **Rudolf Mosse, Schaffhausen.**

Brennofen für ca. 25/30000 Stück.

Lehm- und Sandgewinn in unmittelbarer Nähe der Ziegelhütte.

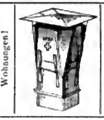
Bauführer gesucht.

Zur Bauleitung und Ueberwachung der baulichen Arbeiten, Fundamente, Kesseleinmauerungen, Kaminbaute und Gebäude einer grossen Dampfmaschinenanlage einer Schweizern gehörenden Fabrik Oberitaliens, wird ein gebildeter, tüchtiger Bauführer gesucht.

Bewerber muss der italienischen Sprache mächtig sein und sich mit guten Zeugnissen ausweisen können. Offerten mit Zeugnisabschriften, Angabe vom Bildungsgang und Gehaltsansprüchen befördert sub Chiffre Y 899
Rudolf Mosse, Zürich.

„Prometheus"
Automat. Kaminhut.

Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.

Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung.
Hans Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Schiefer-Offerte.

Grössere oder kleinere Partien **Schieferlambris,** 10—15 cm hoch, 18—20 mm stark, mit oder ohne Profil, hat zu billigen Preisen mit 4—6 wöchentlicher Lieferzeit abzugeben
C. Schindler, Ragaz.

Annoncen-Expedition
Rudolf Mosse
Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Zum Erstellen einer

Drahtseilbahn

für industrielle Zwecke wird ein tüchtiger darin erfahrener

Vorarbeiter

mit guten Zeugnissen **gesucht.**
Offerten unter Chiffre **R 683 Q** befördert die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler in Basel.**

Schweizerisches Landesmuseum.

Konkurrenz - Ausschreibung.

Die eidgenössische Landesmuseums-Kommission eröffnet hiemit freie Konkurrenz über den Entwurf zu einem Umschlagdeckel für die Urkunde, womit die **Geschenke an das Landesmuseum** verdankt werden sollen. Für die drei besten Arbeiten werden Geldpreise von 150, 100 und 50 Franken ausgesetzt. Die Konkurrenzbedingungen sind von der Direktion des Schweizer. Landesmuseums in Zürich zu beziehen.

Entwürfe, welche blos von einem Motto begleitet sein müssen, sind versiegelt und bezeichnet „Konkurrenz" bis zum 31. März per Post an unterzeichnete Stelle einzusenden.

Zürich, 15. Februar 1893.

Namens der Landesmuseums-Kommission:
Der Präsident: **H. Pestalozzi.**

Konkurrenz - Eröffnung.

Für die Ausführung der **Grab-** und **Verlegungsarbeiten** für die neu zu erstellende Wasserleitung ins **Seminar Wettingen** (Leitungslänge ca. 2400 *m*) wird anmit Konkurrenz eröffnet.

Die Grab- und Verlegungsarbeiten werden auf Grundlage besonderer Verträge getrennt vergeben und es liegen die bezüglichen Pläne und Bauvorschriften bis Ende dieses Monats bei der tit. Seminardirektion zur Einsichtnahme auf.

Uebernahmsangebote sind innert der gleichen Zeitfrist der unterzeichneten Direktion einzureichen.

Aarau, den 16. Februar 1893. **Die Baudirektion.**

Offene Lehrerstelle.

An der **Allgemeinen Gewerbeschule Basel** ist auf 1. April eine Lehrerstelle zu besetzen für **technisches Zeichnen, Perspektive** und **Geometrie** mit 24 Stunden à 100—140 Fr. die wöchentliche Jahresstunde.

Zeugnisse über Praxis und Bildungsgang, sowie eigene Arbeiten sind bis Ende Monats bei der Direktion einzureichen, woselbst auch nähere Auskunft erhältlich.

Basel, 17. Februar 1893. Der Direktor: **Spiess.**

Sägeverkauf.

In holzreicher Gegend und Ortschaft mit Eisenbahnstation ist infolge Todesfalles eine

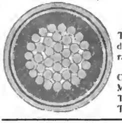
Säge verbunden mit Kundenmühle
zu verkaufen.

Geräumige, in bestem Zustande sich befindende Gebäulichkeiten, grosser, bequemer Holzlagerplatz. Land kann nach Belieben mitgekauft werden. Nähere Auskunft auf Anfragen unter Chiffre M 40 S erteilt **Rudolf Mosse, Schaffhausen.**

Konstante Wasserkraft 12 Pferde,
bei grossem Wasserstand 20 Pferde.

Société d'exploitation des câbles électriques

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie.
CORTAILLOD (Suisse.)



Câbles souterrains pour tous usages. Télégraphie, Téléphonie, Eclairage, Transport de forces. Employés dans les réseaux d'éclairage de:

Lucerne, Vevey-Montreux, Berne, Zurich, Coire, Ragatz, Vienne, Naples, Paris, Cologne, Monaco, Innsbruck, Carlsbad, Charleroi, Le Mans, Toulouse, Grenoble, etc. etc.

Télégrammes: Câbles Cortaillod. Téléphone.

Kollergang-Beton.

Patentiert.

Bestes Material für alle Arten von **Cementbauten u. Cementwaren.** Trockener, fester und haltbarer als die meisten natürlichen und künstlichen Steine.

Zulässige Beanspruchung auf Druck bei Brückenbögen 50 *kg* pro *cm*².

Grösste Widerstandsfähigkeit gegen Fluss- und Meerwasser, weil vollständig versteinert und wasserdicht. Trockene und billige Hintermauerung. **Gerade feuerfeste isolierende Decken aus Cementdielen mit Stuckverputz.**

Otto Böklen, Cementdielenfabrik
in Lauffen am Neckar.

Kabelwinden

für Baumeister liefern in solider Konstruktion und zu billigen Preisen

Brüderlin & Fulbacher, Eisengiesserei,
Liestal.

Pissoir-Modelle.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Interessenten sind eingeladen, für in der Stadt Zürich neu zu erstellende Pissoirs Pläne oder Abbildungen samt Kostenberechnungen an unterzeichnete Amtsstelle bis Ende Februar einzusenden.

Zürich, 1. Februar 1893.
Der Vorstand des Gesundheitswesens.

Gesucht:

Ein Ingenieur
für Bau und Betrieb der Trambahnen in Basel.

Nähere Auskunft erteilt der Kantonsingenieur. Offerten mit Angabe der Gehaltsansprüche und unter Beischluss von Zeugnissen sind **bis 18. März abends** zu richten an das

Baudepartement des Kantons Basel-Stadt.

Differenzial-
Flaschenzug

mit 46 *m* Kette, 2000 *kg* Tragkraft, neu, wegen Räumung sehr billig zu verkaufen. Er hängt im Treppenhaus von Sihlstrasse 6, ganz nahe der Bahnhofstrasse.

E. Schniter, Ingenieur,
Tonhallestrasse 4.

Gesucht:

In ein älteres Baugeschäft ein **jüngerer, tüchtiger** und **solider,** selbst mitarbeitender Maurerpolier oder Bautechniker, welcher eine ordentl. Handschrift führt. Offerten unter Chiffre O 5806 F an **Orell Füssli Annoncen in Zürich.**

Architekt.

Ein prakt. u. theoret. gebild., gewandter Zeichner sucht dauernde Anstellung. — Gute Zeugnisse stehen zu Diensten. — Offerten sub Chiffre W 790 c Z an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler in Zürich.**

Stelle-Gesuch.

Ein **Bautechniker,** Ostschweizer, 23 Jahre alt, der französ. Sprache ziemlich mächtig, der seit 3 Jahren im Ausland teils theoretisch und teils praktisch als Zimmermann thätig war, und nächstes Frühjahr die Baugewerkschule zu Holzminden absolviert, sucht gestützt auf gute Zeugnisse auf 1. event. 15. April Stellung als **Bauführer** oder auf Bureau und Platz.

Gefl. Offerten mit Angabe des Anfangsgehaltes erbeten sub Chiffre D 904 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Für Bauunternehmer.

Wegen Beendigung des Baues sind sofort **sehr billig** abzugeben: **eine Lokomotive, 25 Stck** hierzu passende **Kippwagen,** ca. **5000 *m* Schienen** und diverse **Weichen.**

Alles in sehr gutem Zustande. Anfragen sub **H 1824** an

Rudolf Mosse, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
28. Febr.	Baudirektion	Aarau	Ausführung der Grab- und Verlegungsarbeiten für die neu zu erstellende Wasserleitung ins Seminar Wettingen (Länge etwa 2400 *m*).
28. „	Hochbauamt	Aarau	Anfertigung und Lieferung der eisernen und hölzernen Möbel für die Straf-Erziehungsanstalt Aarburg.
1. März	Armenhaus z. „Morgenhalde"	Ballwil, Luzern	Maurer-, Cement- und Zimmerarbeiten für den Neubau der Armenhausscheune in Ballwil.
8. „	C. Flisch	Rothenbrunnen, Graubünden	Sämtliche Arbeiten für die Entwässerung des Riedbodens bei Rothenbrunnen.
8. „	Präsident Oertli	Ennenda	Herstellung einer Wasserleitung von etwa 800 *m* Länge aus schmiedeisernen Röhren auf dem Käsbodenberg.
15. „	Fritz Lehmann, Gerber	Grünen, Bern	Anlage von zwei Wasserwerken bei der Mühle in Grünen, das eine mit ungefähr 40, das andere mit 5 event. 10 Pferdekräften.
?	G. Helbling & Cie.	Küsnacht bei Zürich	Weiher- und Dammreparatur, Cementarbeit am Küsnachter Weier.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXI. Revue polytechnique No. 9.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen. *Die Annoncen-Expedition* von **RUDOLF MOSSE** in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XXI. ZÜRICH, den 4. März 1893. No. 9.

Schweizerisches Landesmuseum.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die eidgenössische Landesmuseums-Kommission eröffnet hiemit freie Konkurrenz über den Entwurf zu einem Umschlagdeckel für die Urkunde, womit die **Geschenke an das Landesmuseum** verdankt werden sollen. Für die drei besten Arbeiten werden Geldpreise von 150, 100 und 50 Franken ausgesetzt. Die Konkurrenzbedingungen sind von der Direktion des Schweizer. Landesmuseums in Zürich zu beziehen.

Entwürfe, welche blos von einem Motto begleitet sein müssen, sind versiegelt und bezeichnet „Konkurrenz" bis zum 31. März per Post an unterzeichnete Stelle einzusenden.

Zürich, 15. Februar 1893.

Namens der Landesmuseums-Kommission:
Der Präsident: **H. Pestalozzi.**

J. Bleuler,

38 Bahnhofstrasse 38, ZÜRICH.

TAPETEN-LAGER

hervorragende deutsche, französische und englische Fabrikate.

Musterkarten franko ins Haus.

Spezialität:

Lieferungen für ganze Neubauten.

Gemeindehausbau Stäfa.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die Gemeinde Stäfa beabsichtigt, ein Gemeindehaus zu erstellen und eröffnet hiemit Konkurrenz über die Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schreiner-, Glaser-, Spengler-, Schlosser-, Maler- und Deckungs-Arbeiten, sowie über Pfählung, Eisen-, Parquet- und Rolladen-Lieferung.

Einzeln-Eingaben, wie Gesamt-Uebernahms-Offerten sind bis den 16. März abends mit der Aufschrift „**Gemeindehausbau Stäfa**" verschlossen dem Präsidenten der Baukommission, Herrn **R. Itschner** in **Stäfa (Uerikon)**, einzusenden, später eingehende Offerten können nicht mehr berücksichtigt werden.

Pläne, Vorausmass und Accord-Bedingungen liegen vom 6. bis 15. März auf der Gemeinderatskanzlei Stäfa zur Einsichtnahme auf u. wird der bauleitende Architekt, Herr A. Hotz von Rüschlikon, je Dienstag den 7. und 14. März nähere Auskunft daselbst erteilen.

Stäfa, den 2. März 1893.

Die Baukommission.

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Ueber die Erstellung der **Granit-Steinhauerarbeiten**, sowie Lieferung der **gusseisernen Säulen** im Gewichte von ca. 5200 *kg* für das neue **Schulgebäude auf dem Emmersberg** wird Konkurrenz eröffnet.

Die betreffenden Pläne, Vorausmasse und Accordbedingungen liegen zur Einsicht auf dem städtischen Baubureau und es sind Uebernahms-Offerten verschlossen mit der Aufschrift „Schulhaus auf dem Emmersberg" bis spätestens Mittwoch den 8. März dem städtischen Baureferenten, Herrn Stadtrath C. Flach, einzureichen.

Schaffhausen, den 24. Februar 1893.

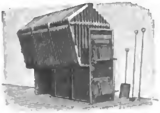
C. Oechslin, Stadtbaumeister.

Für Wasserversorgungen.

Seit dem Jahre 1887 werden **alle** unsere Wassermesser für einen Wasserdruck von 20 Atmosphären gebaut und in unsrer Fabrik auf einen solchen von 25 Atmosphären geprüft, was bei der älteren Konstruktion aus den Jahren 1878 und 1879 noch nicht geschah.

Frankfurter Wasser- und Beleuchtungs-Apparaten-Fabrik vorm. **Valentin.**

R. BREITINGER in Zürich.



Erstellung von

Centralheizungen

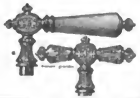
für Wohnhäuser, Fabriken und öffentliche Gebäude.

Trockenanlagen.

Lager von

— **Calorifères** —

Zur Beheizung von grossen Lokalen.



J. G. Frommhold,

Chemnitz, Sachsen.

Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.

Leistungsfähigstes Etablissement für:

Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.

Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei.

Menck & Hambrock

Maschinenfabrik

Altona-Hamburg.

Direkt wirkende

Patent-Dampframmen

von unübertroffener Leistungsfähigkeit.

Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**



Stelle-Gesuch.

Ein **Bautechniker**, Ostschweizer, 23 Jahre alt, der französ. Sprache ziemlich mächtig, der seit 3 Jahren im Ausland teils theoretisch und teils praktisch als Zimmermann thätig war, und nächstes Frühjahr die Baugewerkschule zu Holzminden absolviert, sucht gestützt auf gute Zeugnisse auf 1. event. 15. April Stellung als **Bauführer** oder auf Bureau und Platz.

Gefl. Offerten mit Angabe des Anfangsgehaltes erbeten sub Chiffre D 904 an

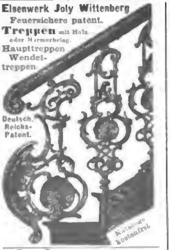
Rudolf Mosse, Zürich.

Bauzeichner.

Ein junger Bautechniker, mit Maurer- und Zimmermannspraxis, welcher die k. k. Staatsgewerbeschule in Innsbruck mit Erfolg absolvierte, **sucht** per 1. April **Stelle** als **Bauzeichner**. Gefl. Offerten sub Chiffre A 876 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Eisenwerk Joly Wittenberg



Für Bauunternehmer.

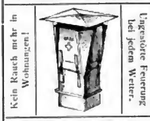
Wegen Beendigung des Baues sind sofort **sehr billig** abzugeben: **eine Lokomotive, 25 Stck** hierzu passende **Kippwagen**, ca. **5000** *m* **Schienen** und diverse **Weichen.**

Alles in sehr gutem Zustande. Anfragen sub **H 1824** an

Rudolf Mosse, Zürich.

„Prometheus"

Automat. Kaminhut.



Funken- und Russfänger,

Garantie-Leistung!

Preislisten zur Verfügung.

Hans Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**

Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Carbolineum

garantiert beste Qualität, in Fässern von 100 à 200 Kil. à Fr. 20. — per 100 Kil. in Basel angenommen.

Gebr. TSCHOPP,
Basel.

Ueber die Ursachen des Einsturzes der Morawa-Brücke bei Ljubitschewo.

Vortrag, gehalten im Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein von Prof. *L. Tetmajer*.

Eine verhältnismässig kurze Spanne Zeit ist verstrichen, seit unser Land eine der folgenschwersten Brückenkatastrophen zu beklagen hatte und schon wieder gelangt die Kunde von einem Brückeneinsturze an uns, welcher nur, dank dem Zusammentreffen glücklicher Zufälligkeiten ohne Verlust an Menschenleben abgelaufen ist.

Eine Notiz in Nr. 14 der Schweiz. Bauzeitung vom 1. Okt. 1892 meldet, dass nun auch Serbien durch den Einsturz der neu erstellten Eisenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo eine allerdings unblutige Brückenkatastrophe zu verzeichnen hat. Einige Wochen später erging an den Berichterstatter die ehrenvolle Einladung des kg. serbischen Bautenministers, gemeinsam mit dem kg. bayer. Oberbaurat Herrn *H. Gerber* in München, die Ursachen der Katastrophe zu ergründen und die Mittel und Wege anzugeben, wie die intakt gebliebenen Oeffnungen der Brücke zu verstärken seien, um dieselben mit der wünschbaren Sicherheit in den Dienst der Oeffentlichkeit zu stellen.

Eine Zeitlang schwankte der Berichterstatter ob der Annahme der ihm zugedachten Mission. Unwillkürlich erwachten allerlei Erinnerungen an die leidige Katastrophe im eigenen Lande, zu deren bemerkenswertesten unzweifelhaft das Verhalten des Eisenbahndepartements gehört, welches es fertig brachte, ihren Experten nachträglich ein eigenartiges Vertrauensvotum auszufertigen. Es kann nicht meine Absicht sein, mich an dieser Stelle mit dem kürzlich (8. II. 93.) in meinen Besitz gelangten Elaborate der französischen Experten zu befassen. Indessen kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass das Gutachten so berufener Fachgenossen wie *Collignon* und *Hausser* einen Markstein bei Beurteilung des französischen Brückenbaus in Eisen unserer Zeit bedeutet, und den Fachgenossen diesseits der Vogesen und des Rheins, welche an der Mönchensteiner Brücke öffentlich Kritik übten, wird die Veröffentlichung des neuesten Gutachtens eine willkommene Gelegenheit bieten, die Ursachen der Katastrophe im Lichte der französischen Auffassung kennen zu lernen.

Die seltene Gelegenheit, Land und Leute an der untern Donau aus eigener Anschauung kennen zu lernen, nicht minder der lebhafte Wunsch, dem Altmeister der deutschen Brückentechniker auch in fachlicher Beziehung näher zu treten, endlich die Gelegenheit an sich, einen so aussergewöhnlich interessanten Gegenstand mit bearbeiten zu können, besiegte schliesslich alle Bedenken, und als auch die wohlwollende Zustimmung der mir vorgesetzten Behörde herab gelangte, erfolgte auch meinerseits die Annahme des ehrenden Auftrags und wenige Tage später befand ich mich, ausgerüstet mit frischem Mute und unterschiedlichen Cholera-Mixturen, auf der Fahrt nach der Brückenstelle, um daselbst zunächst eine Besichtigung des eingestürzten Bauwerks, sodann die in einer Konferenz mit Herrn Oberbaurat *Gerber* vereinbarten Aufnahmen und Messungen vorzunehmen.

Die Brückenstelle liegt in Nähe von Ljubitschewo, also etwa 30 *km* südlich von Semendria und ungefähr gleich weit von der Einmündungsstelle der Morawa, des Nilstroms Serbiens, in die Donau. Es war ursprünglich geplant, die Brücke für einen kombinierten Strassen- und Eisenbahnverkehr mit gemeinsamer Fahrbahntafel einzurichten, indem die Absicht bestand, von der Station Plana der Eisenbahnlinie Nisch-Plana-Semendria eine Zweigbahn nach der handels- und verhältnismässig gewerbereichen Kreishauptstadt *Pozarewatz* anzulegen. Aus finanziellen Gründen musste indessen von der Ausführung dieser Zweigbahn vorläufig Abstand genommen werden und es ist schliesslich die Brücke als Strassenbrücke mit 5 *m* Fahrbahnbreite und zwei anschliessenden und erhöhten Gehwegen von 0,61 *m* Breite nach einem eigenen Programme projektiert und ausgeführt worden. Mit der Bearbeitung des Brückenprojekts für das abgeänderte Programm war der Regierungs-Ingenieur Herr *J. Stephanovitsch* betraut. Als Generalbauunternehmer figuriert ein dem Baufache gänzlich ferne stehender Industrieller Belgrads gleichen Namens. Ausgeführt wurde der eiserne Ueberbau im Unteraccord durch die belgische Gesellsshaft „Societé anonyme, Compagnie centrale de Construction à Haine-Saint-Pierre". Laut Protokoll über die Güteproben des Eisens rührt das Material (Schweisseisen) von verschiedenen Werken her. Das Nietmaterial sowie die Winkeleisen haben das Laminoir de Baume, die Bleche und Flacheisen: die Espérance in Lüttich, die ⊏- und I-Eisen: de Wendel et Comp. in Hayingen geliefert. Verlangt waren für Bleche. längs 3,60 *t* a. d. cm^2 nebst 7 % bezw. 5,6 % Dehnung für die Querrichtung; für die Formeisen: 3,6 *t* a. d. cm^2 nebst 9 % Dehnung; für das Niet- und Schraubeneisen war 4,0 *t* a. d. cm^2 angenommen. Auch sollte das Eisen bei 1,5 *t* a. d. cm^2 keine bleibende Ausdehnung ergeben. Die vom Kontroll-Ingenieur Herrn *Stephanovitsch* ausgeführten Werksproben haben befriedigende Resultate ergeben, ohne dass indessen

Fig. 1. **Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo (Serbien).**



aus nahe liegenden Gründen die Bleche in der Querrichtung die verlangten Festigkeits- und Zähigkeitsverhältnisse erreicht hätten.

Die Brücke besitzt drei Oeffnungen von je 61,62 *m* theor. Stützweite. Strompfeiler und Widerlager wurden pneumatisch fundiert. Die Hauptträger der Brückenfelder sind kongruent und gehören dem System der einfachen Halbparabelträger an, mit Pfosten und gegen die Grenzlagen der Ausweichung des Maximalmomentenquerschnitts fallenden Zugstreben. Die Fachlänge misst 5,135 *m*. Die theor. Trägerhöhe in Mitte beträgt 8,90 *m*, über den Stützen: 3,50 *m*; es ist somit die Trägerhöhe in der Mitte jeder Oeffnung = dem 6,923ten Teil, — am Ende = dem 17,6ten Teil der Stützweite gewählt worden.

Die Fahrbahn liegt zwischen den Hauptträgern an tiefster Stelle eingesattelt. Der Untergurt des vollwandigen Querträgers war krummlinig angekommen; bei einer Höhe in der Mitte von 0,76 *m*, gegenüber 0,40 *m* an dem Ende, wäre derselbe um etwa 0,32 *m* unter die Unterkanten der Hauptträger-Zuggurten fällt. In welcher Weise die Uebertragung der Windkräfte aus der obern Windverspannung auf die untere gedacht ist, geht weder aus der Gesamtanordnung noch aus der Durchbildung der Konstruktion hervor.

In zweckentsprechender Weise, unter Anwendung von Bolzenkippern ist die Lagerung der Hauptträger bewerkstelligt. Das eine Paar der Lagerstühle jeder Oeffnung sitzt unwandelbar auf den Lagerquadern, während das andere auf je vier 10 *cm* starken, 51,5 *cm* langen Vollwalzen ruht.

Der statischen Berechnung der Morawabrücke lagen folgende Belastungs- und Spannungsverhältnisse zu Grunde:

Verkehrslast: 0,400 *t* a. d. m^2 bezw. ein zweiachsiger Lastwagen mit 2,80 *m* Achsabstand, 1,40 *m* Radstand, 4,80 *m* Ladelänge, 2,0 *m* Ladebreite bei 1,5 *t* Raddruck.

Winddruck für die unbelastete Brücke: 0,270 *t* a. d. m^2, und 0,170 *t* für die belastete Brücke.

Material-Inanspruchnahme: Nach der Launhardt-Weyrauch'schen Formel mit der Einschränkung, dass die Inan-

Fig. 2. Eingestürzte Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo (Serbien).



anschliessenden Untergurten der Hauptträger gefallen und somit bei ausnahmsweise hohen Hochwassern in die Fluten getaucht. Bei der Ausführung wurde die Nivellette der Fahrbahn gehoben, der gekrümmte Querträgergurt zum Druckgurt gemacht, so dass ein Eintauchen der Querträgeruntergurtteile ins Wasser nunmehr vermieden erschien. Zwischen den Querträgern liegen fünf Belagsträger, von welchen die mittlern bei einem Abstande von 1,25 *m* I-förmige, die äussersten, von der Mittelebene der Hauptträger um 0,76 *m* abstehenden, ⊏-förmige Querschnitte erhielten. Die Fahrbahn wie die Trottoire sind mit eichenen Bohlen auf Quer- bezw. Langschwellen belegt und es haben die Tragbohlen 10 *cm*, die Deckbohlen 8,0 *cm* Stärke erhalten.

Zwei Windverspannungen steifen die Gurten der Hauptträgerwände unter sich ab. Die obere Windverspannung reicht vom ersten zum letzten Zwischenpfosten der Hauptträger und besteht aus Querstreben und gekreuzten Diagonalen, welche Fach für Fach in den geneigten Schwerebenen der Obergurten liegen, so dass die Windkräfte centrisch in die Obergurten eintreten. Die untere Windverspannung bildet ein nahezu horizontal liegendes, von Auflager zu Auflager reichendes Fachwerk mit gekreuzten Diagonalen, deren Ebene in diejenige der Unterkanten der spruchnahme des Eisens auf Zug und Druck 0,90 *t*, auf Abscherung (Nieten) 0,56 *t* pro cm^2 nicht übersteigen dürfe.

Die *Knickgefahr* war nach der Euler'schen Formel zu berücksichtigen.

Das gewählte Konstruktionsprinzip, die Formgebung der Querschnittsflächen der einzelnen Organe der Brücke und die konstruktive Durchbildung der Details wird aus den Zeichnungen hervorgehen, welche nach den Ausführungsplänen angefertigt, in nächster Nummer folgen werden. Auf den ersten Blick erkennt indessen der Fachmann aus den Fig. 1 bis 3, dass hierbei sowohl bei der allgemeinen Disposition als auch der konstruktiven Durchbildung verschiedener Einzelheiten Mängel vorliegen, die weder die exakte Rechnung, noch einzelne, oft vollendet studierte Verbindungen zu verdecken oder unschädlich zu machen im stande sind. In erster Linie ist die Wahl der Trägerform aus mehrfachen Gründen unzweckmässig. Fachwerke mit gebogenen Gurten fordern eine exakte Werkstättenarbeit und erschweren die Montage, wenn Knotennietungen angenommen sind. Mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse der Brückenstelle, mit Rücksicht auf den gänzlichen Mangel im Eisenkonstruktionsfache kundiger Hülfskräfte hätten die Hauptragwände die einfachste Grundform erhalten und ihre kon-

struktive Durchbildung derart bewerkstelligt werden sollen, dass mit Ausschluss jeder weitläufigen Nietarbeit das Abbinden der Konstruktion sich der Hauptsache nach auf das Einziehen einzelner Bolzen reduziert hätte. Vor allem hätte die Formgebung der Hauptträger unbeschadet ihrer ästhetischen Wirkung und ohne Rücksicht auf den Materialaufwand derart erfolgen sollen, dass die obere Windverspannung an die Endständer der Haupttragwände hätte angeschlossen werden können, welche durch einen steifen Querrahmen verbunden, die Windkräfte der oberen Verspannung auf die Auflager übermittelt haben würde. Bei der gewählten Höhe der Endständer war deren Querverspannung ausgeschlossen; es sind somit die oberen Endpunkte derselben frei schwebend, den schädlichen Wirkungen der Querkräfte preisgegeben.

Die Voraussetzungen der statischen Berechnungen, die der Konstrukteur prinzipiell möglichst weitgehend zu berücksichtigen, in seinen Konstruktions-Arbeiten möglichst vollkommen zu verkörpern hat, haben in den verschiedenen Teilen der Haupttragwände der Morawabrücke, nicht minder in andern Organen der Brücke, eine sehr verschiedenwertige Beachtung und Berücksichtigung erfahren. Während bis auf den Uebelstand ungleichmässiger Spannungszustände doppelwandigen Trägern das gewählte Konstruktionsprinzip der Haupttragwände mehr oder weniger auch die Wahl der Querschnittsformen ihrer Organe befriedigt, die Stosseinteilung und Deckung sachgemäss gewählt, die Knoten sorgfältig studiert erscheinen, ist die Formgebung der Endständer-Querschnitte, die Konstruktion ihrer unteren Ende und namentlich die Anschlüsse an die Querträger unzweckmässig und mangelhaft. Immerhin hat der Konstrukteur die den Ständerquerschnitt bildenden Winkel durch horizontale Membrane verbunden und durch Netzwerke auf beiden Stirnseiten ⊥ zur Mittelebene der Haupttragwände ausgesteift. Angesichts der Sorgfalt, mit welcher die Aussteifung der Endständer besorgt wurde, ist die Unterlassung, gleiches auch für die gedrückten Gurten der Hauptträger vorzusehen, geradezu unbegreiflich.

Quermembranen, sowie wirksame Absteifungen der getrennten Gurtfragmente zwischen den immerhin 5,135 *m* entfernten Knoten fehlen gänzlich, denn die in Abständen von 45 *cm* angebrachten, mit je einem Niet befestigten Querwinkel, vergl. die Textfigur 3, können nicht als Absteifungsorgane der Gurtfragmente gelten, da sie nach Ueberwindung der Reibung beliebige Winkeländerungen zulassen. Durch diese Querwinkel erscheinen die getrennten Gurtfragmente lediglich bloss zwangsläufig gekuppelt.

Die Formgebung der Querträger wäre nicht unrationell, wenn der gekrümmte Gurt als Zuggurt eingebaut worden wäre. Zufolge der nachträglichen Wendung der Querträger reichen überdies die Befestigungswinkel der Belagsträger bloss bis zur obern Flansche der letztern und erscheinen somit die Querträgerstege und die Obergurten der mittlern Teilstrecken mangelhaft abgesteift. Dank der strengen Durchführung des gewählten Konstruktionsprinzips fielen die Querträgeranschlüsse mangelhaft aus. Namentlich vermissen wir wirksame Eckaussteifungen zwischen den an die Endständer und die ersten Zwischenpfosten anstossenden Querträger, welche die Stabilitätsverhältnisse dieser Ständer und Pfosten nicht unwesentlich erhöht haben würden.

Die I-förmigen Belagsträger sind ausreichend stark; bei einer Länge von etwa 5,10 *m* hätten diese Träger mit Rücksicht auf die Tendenz allen dünnstegigen, auf Biegung beanspruchten Vollwandträgern durch Verbiegung seitlich auszuweichen, durch einfache Querrahmen oder doch mindestens durch ein quer auf die obern Flanschen der Träger aufgenietetes Winkeleisen verbunden werden sollen.

Fig. 3. **Eingestürzte Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo (Serbien).**



Die Disposition des obern Windverbandes ist tadellos; das Bestreben, die Gurtspannungen in den Gurtachsen eintreten zu lassen, verdient Anerkennung. Weniger glücklich erscheint das Detail, namentlich wenn man die dreieckförmigen Eckaussteifungen in Anschlag bringt, die an den Verbindungsstellen mit den Querstreben der Windverspannung schiefe Anlagerungsflächen bedingen, die man alle Ursache hat, in Eisenkonstruktionen zu vermeiden.

Die Aufstellung der Brücke begann mit der Landöffnung auf der Semendriaer-Seite (linksufrige Oeffnung). Im Januar 1893 war man mit der Montage der mittlern Stromöffnung beschäftigt. Die noch nicht ausgerichtete und in mehreren Fachen noch unverspannte Eisenkonstruktion ruhte auf den Pfeilern und nunmehr noch auf vier Zwischenstützen. Den 11/23. Januar drängte sich ein dichtes Treibeis auf dem angeschwollenen Fluss gegen die Brücke. Eine grössere Eisscholle stiess mit solcher Wucht gegen das Gerüst, dass die Arbeiter, in der Meinung, die Gerüstbrücke hätte Schaden genommen, in der Absicht, die Eisenkonstruktion zu retten, dieselbe voreilig und fast plötzlich loskeilten. Infolge dessen senkte sich die Eisenkonstruktion und erlitten verschiedene Organe derselben teils Verkrümmungen, teils Risse, so dass nach erfolgter Hebung der Konstruktion verschiedene Auswechslungen und Reparaturen Platz greifen mussten. Bemerkenswert ist übrigens, dass die bei dieser Katastrophe windschief gewordenen Stehbleche des Obergurts im zweiten und dritten Fache durch kongruente Bleche

der noch nicht montierten rechtsufrigen Oeffnung ersetzt wurden. Später wurden diese Bleche gerade gerichtet und in die anlässlich der Probebelastung eingestürzte Endöffnung eingebaut. Fragliche Bleche haben die Katastrophe schadlos überdauert; sie sind rissfrei und fast vollkommen ebenflächig geblieben.

Unmittelbar nach der Eisgang-Katastrophe wurde Hr. Prof. *J. Bauschinger* in München eingeladen, eine Begutachtung des Materials der mittlern Oeffnung vorzunehmen. Zu diesem Zwecke erhielt *Bauschinger* Pfostenabschnitte, Gurt- und Anschlusswinkelstücke der Quer- und Belagsträger, die teilweise rissig geworden waren. Die Ergebnisse der *Bauschinger*'schen Versuche bestätigen nur unvollkommen die Resultate der Werksproben, und es deuten namentlich die mit gelochten Stäben ausgeführten Zerreissversuche darauf, dass das Material in den Werkstätten entweder gestanzt und ungenügend oder gar nicht nachgerieben wurde, oder durch übermässiges Aufdornen während der Montage nachträglich beschädigt wurde. Die polygonale Grundrissform der Gurten — es sind Abweichungen der Gurten bis zu 5,0 *cm* aus der Vertikalebene durch die Lagermitten konstatiert —, das nicht unbedeutende Abweichen einzelner Pfosten der Hauptträger aus dem Lote, die wechselnden Spannungszustände der Zugstreben, die zahlreichen kleinen Defekte und Beschädigungen einzelner Organe der Konstruktion drücken der Ausführung der Morawabrücke den Stempel der Minderwertigkeit auf.

Am 21. und 22. September fand die Vornahme der Probebelastung der rechtsufrigen, nach Aussage aller Fachkundigen am sorgfältigsten ausgeführten Oeffnung der Brücke durch eine vom kgl. serb. Bautenministerium eingesetzte Kommission statt. Als Belastungsmaterial diente Flussschotter mit 1,75 spez. Gewicht. Die Belastung geschah ohne Rücksicht auf die ungünstigsten Lastlagen hinsichtlich der Füllungsglieder der Haupttragwände vom Flusspfeiler gegen das Widerlager fortschreitend.

Der Einsturz erfolgte am zweiten Tage der Lastauffuhr, plötzlich, unter starker Detonation, ohne dass die Pfeiffer'schen Flexionsmesser, von denen drei Stück an jedem Hauptträger angebracht waren, das Herannahen der Katastrophe angekündigt hätten. Die unmittelbar vor dem Einsturze gemachten Ablesungen ergaben völlig normale Einsenkungen.

Im Augenblicke der Katastrophe war die 5 *m* breite Fahrbahn der Brücke auf die Länge der ersten fünf, an das Widerlager anstossenden Fache mit einer Schotterschicht von 22 *cm*, die übrigen mit einer solchen von 26 *cm* bedeckt. (Schluss folgt.)

Eidgenössisches Parlaments-Gebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

I.

Unserer heutigen Nummer legen wir zu den in Band XIX Nr. 26 veröffentlichten Darstellungen (Nordfassade, Grundriss und Schnitt) eine perspektivische Ansicht der Südfront des neuesten Entwurfes für ein eidg. Parlaments-Gebäude in Bern mit den seither von Herrn Prof. *Hans Auer* vorgenommenen Aenderungen am Kuppelaufbau bei.

Ausstellung der Gotthardbahn in Chicago.

Die Gotthardbahn wird an der Weltausstellung in Chicago in bemerkenswerter Weise vertreten sein; erstens durch eine Sammlung von Aquarellen, die der bekannte Illustrator der europäischen Wanderbilder, Herr J. Weber, ausgeführt hat, zweitens durch eine höchst eigenartige Darstellung einzelner Partien der nördlichen und südlichen Zufahrtsrampen zum grossen Gotthardtunnel. Diese letztere, von Professor Fr. Becker am eidg. Polytechnikum ausgeführt, wird das Interesse von Fachmännern und Laien um so mehr erregen, als es sich hier um eine neue Art der Darstellung handelt, die unseres Wissens noch nie zur Anwendung gelangt ist und für die Herr Prof. Becker das Urheberrecht beanspruchen kann.

Es handelte sich darum, dem nicht fachmännischen Beschauer in möglichst plastischer und verständlicher Weise eine Uebersicht über die Terraingestaltung der technisch interessantesten Partien der Gotthardbahn, nämlich der Entwickelungen mit den Kehrtunnels bei Gurtnellen und Wassen (Pfaffensprung-, Wattinger- und Leggistein-Tunnel), bei Dazio Grande (Freggio- und Prato-Tunnel) und der Biaschina-Schlucht (Pianotondo- und Travi-Tunnel) zu geben.

Hauptaufgabe war daher, eine getreue und allgemein verständliche, gewissermassen als Reliefbild wirkende Uebersicht des Terrains zu geben, durch welches sich die Bahn mit ihren Entwickelungen hinzieht, eine zweite durch den Zweck bedingte Aufgabe war die, den Beschauer schon von weitem anzuziehen und seine Aufmerksamkeit zu erwecken.

Was die Terraingestaltung anbetrifft, so waren Aufnahmen in dem gewählten grossen Masstab von 1 : 1000 allerdings bereits vorhanden; dieselben mussten jedoch, da sich dieselben nicht auf so bedeutende Entfernungen von der Bahnachse erstreckten, ergänzt und durch photogrammetrische Aufnahmen vervollständigt werden. Für die plastisch wirkende Darstellung konnten nur Aquarellfarben gewählt werden, und bekanntlich ist es mit diesen ausserordentlich schwer, die nötige Kraft im Kolorit zu erhalten, die für den bereits erwähnten Zweck erforderlich ist. Ferner waren die zu bemalenden Flächen (5,0 . 1,5 *m* und zweimal 2,5 . 1,5 *m*) für Aquarellmalerei ungewöhnlich gross. Der Autor sah sich deshalb genötigt, ein eigenes System anzuwenden, nach welchem die Farbentöne aus wenigen einfachen Farben, rot, gelb und blau und durch mehrfaches Uebereinanderlegen glatter Töne kombiniert wurden. Nur ein solches Verfahren ermöglichte es, die 15 m^2 grosse Zeichnungsfläche einheitlich und gewissermassen streng mathematisch nach Höhe und Tiefe abgestuft zu bemalen. Einzig der Ton, welcher die schiefe Beleuchtung, also die Schattierung giebt, ist ein verarbeiteter Ton. Sehr vorteilhaft und die Fernwirkung ungemein erhöhend, war die reiche Verwendung eines feurigen Rot. Die Behandlung der drei Uebersichtspläne ist jedoch keine gleichmässige; diese Verschiedenheit giebt der Ausstellung eine gewisse Mannigfaltigkeit.

Die bedeutende Arbeit musste in der verhältnismässig kurzen Zeit vom Herbst letzten bis Ende Februar dieses Jahres bewältigt werden, was für einen Einzelnen nicht möglich gewesen wäre. Durch die vom Autor gewählte Darstellungsmethode, deren Gesetzmässigkeit sich erst aus zahlreichen Versuchen und Studien entwickelt hat, war jedoch die Möglichkeit gegeben, für die auf rein mechanischem Weg durchzuführenden Partien Mitarbeiter heranzuziehen.

Die bezüglichen Pläne sind seit Donnerstag im Helmhaus in Zürich ausgestellt und werden von der hiesigen Einwohnerschaft mit grosser Aufmerksamkeit betrachtet. Wir sind überzeugt, dass dieselben in Chicago um so mehr gewürdigt werden, als auch der Gegenstand der Darstellung, mehr als irgend ein anderer, dazu angethan ist, allgemeines Interesse zu erregen. Trotz der gewaltigen Leistungen, die Amerika im Eisenbahnbau aufzuweisen hat, wird der Bau der Gotthardbahn, die sinnreiche und zweckmässige Ueberwindung bedeutender Schwierigkeiten, welche die Natur deren Ausführung entgegenstellte und nicht am wenigsten die künstlerische und klare Darstellung dieser Schwierigkeiten ihre Bewunderer finden. Herr Prof. Becker hat damit ein neues Gebiet der zeichnerischen und malerischen Darstellung betreten; hoffen wir, dass ihm und der ausstellenden Eisenbahngesellschaft der Erfolg nicht ausbleiben werde.

Miscellanea.

Die elektrische Hochbahn in Liverpool ist am 4. Febr. eröffnet worden. Dieselbe besteht nach einer Beschreibung in der Elektrotechnischen Zeitschrift aus platten Eisenbalken, welche auf gerippten eisernen Säulen gelagert sind und eine eiserne Dielung tragen, auf welche der Schienenoberbau direkt, ohne die gewöhnliche Zwischenbettung, gelegt ist. Die normale Spannweite beträgt 4,5 *m*, doch sind einige Spannweiten von 9 *m* vorhanden. An einigen Stellen der Linie sind gefällige Brücken angeordnet, um dem gewöhnlichen Wagenverkehr bequemen Durchlass zu gestatten und den Bedürfnissen des Dockverkehrs zu entsprechen, während für die Kreuzung der Einfahrt des Stanley-Docks eine besondere Drehbrücke vorgesehen ist. Es sind 13 Stationen vorhanden; die Personenperrons sind 36 *m* lang und 3,6 *m* breit. Der Zugang zu den Perrons geschieht in allen Fällen von der Strasse aus und die wichtigsten Stationen haben vier Stiegen zur Erleichterung des Verkehrs. Die Anlage der Stromerzeugungsstation ist folgendermassen: Sechs Kessel vom Lancashire-Typus, welche bei 8 Atm. Ueberdruck arbeiten, vier horizontale Compounddampfmaschinen mit Kondensation von je 400 P. S. und vier Elwell-Parker Dynamos, die bei einer Geschwindigkeit von 400 Umdrehungen 450 A. und 500 V. geben. Der Strom wird für das Nord- und Südgeleise mittels einer Stahlleitung zugeführt. Diese Leitung ist auf Porzellanisolatoren verlegt, welche an Querbalken zwischen den Schienen jedes Geleises befestigt sind. Der Strom wird mittels in Scharnieren beweglicher gusseiserner Kollektoren abgenommen, welche auf der Leitung schleifen und von denen er zu den Motoren gelangt. Eine interessante Eigentümlichkeit ist der Umstand, dass die Motoren nicht, wie es bei der City und South London Railway der Fall ist, auf einem separaten Lokomotivwagen angebracht, sondern unter den Personenwagen angeordnet sind. Ein Zug besteht aus zwei Wagen, von denen jeder an dem einen Ende einen Motor besitzt. Die Wagen sind auf Untergestellen befestigt und die Motoren sind derart angebracht, dass sie von jedem Ende des Wagens durch den Wagenführer kontrolliert werden können. Die Wagen, welche für je 56 Personen eingerichtet sind, haben Coupés I. und II. Klasse und man kann unter Kontrolle des Schaffners von einem Ende des Zuges bis zum andern gelangen. Ein mit Personen vollständig besetzter Zug wiegt 40 *t* und ist mit Westinghouse-Bremse versehen. Eine neue Eigentümlichkeit ist die Anwendung automatischer Signale an Stelle der gewöhnlichen Signalmethoden. Diese automatischen Signale sind an den Zwischenstationen angeordnet und werden von den Zügen selbst auf elektrischem Wege bethätigt. Die Länge der Eisenbahn beträgt etwa 10 *km*; die Kosten betragen, einschliesslich der Ausrüstung, ungefähr 1¼ Millionen Franken per Geleiskilometer.

Betrieb von Strassenbahnen mit Pressgas. Neben dem in Nr. 4 dieses Bandes unter obigem Titel erwähnten Projekt einer Strassenbahn von Neuenburg nach St. Blaise mit Pressgasbetrieb besteht auch in St. Gallen die Absicht ein vollständiges Strassenbahnnetz mit vier Hauptzweiglinien einzurichten und mit Pressgasmotoren zu betreiben. Nach einem Referat, das Herr Architekt Dürler in St. Gallen über dieses geplante Unternehmen vor einer Versammlung von Interessenten hielt, sind die Kosten des gesamten 10,4 *km* umfassenden Netzes auf etwas über eine Million Franken veranschlagt.

Konkurrenzen.

Kolonie Altenhof der Firma Friedr. Krupp in Essen. Wie aus dem Anzeigetheil unserer letzten Nummer ersehen werden kann, sind zu diesem Wettbewerb 94 Entwürfe eingesandt worden. Den ersten Preis erhielt Herr Walter Eversheim in Aachen, den zweiten die HH. Deutschländer & Schaede in Charlottenburg und den dritten die Herren Plange & Hagenberg. Zum Ankauf wurden empfohlen die Entwürfe der HH. Puttfarken & Janda in Hamburg und Heinrich Tscharmann in Leipzig.

Gymnasium in Frankfurt a/M. Unserer kurzen Notiz in letzter Nummer über diesen Wettbewerb ist noch nachzutragen, dass das Preisgericht aus den HH. Stadtbaudirektor Licht in Leipzig, Baurat Wallot in Berlin, Baurat Eggert in Wiesbaden und Stadtbaurat Behnke in Frankfurt a/M. nebst zwei Nichttechnikern besteht. Die Bausumme für das Schulhaus beträgt 450 000 Mark und für ein besonderes Dienstwohnhaus 57 000 Mark. Preise: 3000, 2000 und 1000 Mark.

Nekrologie.

† Oskar Miller. Nach längerem Leiden starb am 2. dies der Begründer und Direktor der Papierfabrik Biberist bei Solothurn, Oskar Miller, im 67. Lebensjahr.

† Karl Grunow. Am 16. Februar ist zu Berlin der Direktor des dortigen Kunstgewerbe-Museums, Architekt Karl Grunow, im fast vollendeten 70. Altersjahre gestorben.

Litteratur.

Leitfaden der Mechanik. Elementares Lehrbuch für technische Mittelschulen und zum Selbstunterricht, bearbeitet von R. Lauenstein, dipl. Ingenieur und Professor an der grossh. Baugewerkschule in Karlsruhe. Mit 140 Abbildungen. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart 1892.

Die Bauführung im Anschluss an die vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung und das Baurecht mit Berücksichtigung des Baupolizeirechts. Handbuch für Baubeamte und Bauausführende, sowie Lehrbuch für Fachschulen von G. Benkwitz, Baumeister. Verlag von Julius Springer, Berlin 1892. Preis 2 Mark.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Ingenieur* mit etwas Praxis auf ein Bureau für Wasserversorgungsprojekte. (882)

Gesucht für einige Monate ein junger *Architekt* oder *Techniker*, welcher Gewandtheit besitzt im Anfertigen von axionometrischen Zeichnungen (für Mobiliar). (885)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Bureauchef für die technische Abteilung eines Patentbureaus. (886)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
5. März	Hochbauamt (Stadthaus Zürich)	Zürich I.	Folgende Arbeiten im Schulgebäude Rosengartenstrasse Zürich IV (Wipkingen). 1. Die infolge Brandausbruches notwendigen sowie anderweitige Bauten, bestehend in Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, und Malerarbeiten. Kostenvoranschlag etwa 6000 Fr. Diese Arbeiten werden zusammen vergeben. 2. Herstellung einer Centralheizung für das ganze Gebäude.
6. „	Bauinspektion Zimmer Nr. 38 im Obmannamt	Zürich I.	Legung von 450 m^2 buchenen Riemenboden in der Irrenheilanstalt Burghölzli.
6. „	Joh. Theiler, Schreiner	Samstagern	Glaser- und Schreinerarbeiten zum Schulhausbau Samstagern.
8. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Herstellung der Granit-Steinhauerarbeiten, sowie Lieferung der gusseisernen Säulen im Gewichte von etwa 5200 *kg* für das neue Schulgebäude auf dem Emmersberg.
11. „	Kant. Baubureau	Chur	Ausführung einer Kommunal-Strasse vom Dorfe Ruis an die Thalstrasse.
12. „	Bauführer Lüdi, Hafnerstr. 47	Zürich III.	Sämtliche Bauarbeiten, sowie Lieferung von Eisenbalken und von eisernen Rollladen für eine Postremise in Zürich.
12. „	Verwaltungsbureau der Heil- und Pflegeanstalt	Königsfelden	Hertsellung von Einsteigschächten aus Cementröhren mit gusseisernen Schachtrahmen und Deckeln für das Kanalisationsnetz der Heil- und Pflegeanstalt Königsfelden.
15. „	Albert Kramer	Turbenthal	Herstellung der Wasserversorgung für die Gemeinde Turbenthal.
25. „	Jos. Meyer, Architekt	Schaffhausen	Sämtliche Bauarbeiten zu drei event. vier Doppelhäusern für die Gesellschaft für Erstellung billiger Wohnhäuser.

Gesellschaft für Erstellung billiger Wohnhäuser
in **Schaffhausen.**

Vergebung von Bauarbeiten.

Die zur Erstellung von drei eventuell vier Doppelhäusern erforderlichen gesamten Bauarbeiten sollen im Submissionswege zur Ausführung vergeben werden. Die bezüglichen Pläne, Baubeschrieb und Ausführungsbedingungen liegen vom **3. März** ab, auf dem Bureau des Unterzeichneten zur Einsicht auf, wo auch jede weitere Auskunft erteilt wird. Uebernahmsofferten werden sowohl für die gesamten Arbeitsausführungen in **Pauschalsumme** oder auch für die **einzelnen Arbeiten** entgegengenommen und sind solche bis zum **25. März 1893** dem Präsidenten der Gesellschaft, Herrn **F. Stahel z. Weinburg**, franko einzureichen.

Schaffhausen, 28. Februar 1893.

A. A. des Verwaltungsrates:
Jos. Meyer, Architekt.

Kollergang-Beton.

Patentiert.

Bestes Material für alle Arten von **Cementbauten u. Cementwaren.**
Trockener, fester und haltbarer als die meisten natürlichen und künstlichen Steine.

Zulässige Beanspruchung auf Druck bei Brückenbögen 50 *kg* pro *cm*².

Grösste Widerstandsfähigkeit gegen Fluss- und Meerwasser, weil vollständig versteinert und wasserdicht. Trockene und billige Hintermauerung. **Gerade feuerfeste isolierende Decken aus Cementdielen mit Stuckverputz.**

Otto Böklen, Cementdielenfabrik
in Lauffen am Neckar.

Für Ziegler.

Zu verkaufen wegen Todesfall:
Eine **gut eingerichtete**

mechanische Ziegelei,

in einer grössern Stadt der Schweiz, hart am Bahnhofe gelegen, mit 30 Jucharten nutzbarem Lande und nachweisbar sicherer Rendite. Produktionsfähigkeit **eine Million Stück.**
Anfragen sub Chiffre **B 1791 Y** befördert die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler, Bern.**



Fabrik-Geleise
und tragbare Geleise
Transportwagen
für jeden Zweck
Weichen
und **Drehscheiben**
für normale und schmale Spur liefert
JOS. VÖGELE, Mannheim,
Fabrik für Eisenbahnbedarf.
Wolf & Weiss in **Zürich**, Vertreter für die Schweiz.

In meiner Bekanntmachung vom 16. d. M. betreffend die Entscheidung des Preisgerichts über die eingegangenen Entwürfe zur Bebauung der Kolonie Altenhof bitte ich, als Verfertiger des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes gefälligst Herr Architekt Walther „Eversheim" in Aachen anstatt „Everstein" lesen zu wollen.

Essen, den 22. Februar 1893.

Fried. Krupp.

Rollbahnschienen aus Stahl

sind in verschiedenen Profilen nebst dem dazu gehörenden
Kleineisenzeug sowie eisernen **Querschwellen**
stets vorrätig bei

Kägi & Reydellet in Winterthur.

Ziegeleiverkauf.

Ein seit 15 Jahren bestehendes, neu eingerichtetes und in bestem Betriebe sich befindliches
Ziegeleigeschäft (Handziegelei und Handmaschinenbetrieb),
an einer Eisenbahnstation der Ostschweiz gelegen, ist Familienverhältnisse halber zu verkaufen. Anfragen unter Chiffre M 38 S befördert
Rudolf Mosse, Schaffhausen.
Brennofen für ca. 25/30000 Stück.

Lehm- und Sandgewinn in unmittelbarer Nähe der Ziegelhütte.



vormals **Cosulich-Sitterding**
gegründet 1840.
Erste und älteste schweizerische
Kassenfabrik
empfiehlt ihre **feuer-, fall- u. diebssicheren Panzerkassen** mit eigenem **federlosen Patentschloss. Kassetten** in eleganter solider Ausführung. **Spezialität** in feineren Schlössern jeder Art.

Strassen-Sprengwagen und Kehrmaschinen
liefern in anerkannt vorzüglichen und erprobten Konstruktionen
Weygandt & Klein,
Maschinenfabrik.
Stuttgart.

Architekt.

Ein prakt. u. theoret. gebild., gewandter Zeichner sucht dauernde Anstellung. — Gute Zeugnisse stehen zu Diensten. — Offerten sub Chiffre W 700 c Z an die Annoncen-Expedition
Haasenstein & Vogler in Zürich.

Betriebskraft.

Zu mässigem Preise, 15 Minuten von Lugano entfernt, eine Wasserkraft von mindestens **10 Pferdekräften**, nebst Gebäuden und ausgedehntem Grundstück an bequemer Strasse angrenzend, **zu verkaufen.** Auskünfte erteilt **Morandi Francesco** in **Vignola** bei **Lugano.**

Sägmehl,

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten
Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Rapperswyl am Zürichsee und Marz am Wallensee.

Bauführer gesucht.

Zur Bauleitung und Ueberwachung der baulichen Arbeiten, Fundamente, Kesseleinmauerungen, Kaminbaute und Gebäude einer grossen Dampfmaschinenanlage einer Schweizern gehörenden Fabrik Oberitaliens, wird ein gebildeter, tüchtiger Bauführer gesucht.
Bewerber muss der italienischen Sprache mächtig sein und sich mit guten Zeugnissen ausweisen können. Offerten mit Zeugnisabschriften, Angabe vom Bildungsgang und Gehaltsansprüchen befördert sub Chiffre Y 899
Rudolf Mosse, Zürich.

Die schweizerische Südostbahn sucht einen
geübten Zeichner
zur Ausarbeitung u. Vervielfältigung von Bauplänen. Anmeldungen mit Zeugnisbeilage u. Angabe der Gehaltsansprüche nimmt entgegen
Der Bahningenieur der S. O. B. in **Wädenswell.**

Schwatto, C.,
Handbuch zur Beurteilung von
Bauanschlägen.
9. Auflage mit vielen Holzschnitten und 12 Tafeln. Preis 12 M., gebunden 13. 50 M. franko gegen Einsendung oder Nachnahme des Betrages, von der Verlagshandlung **J. J. Arnd, Leipzig.** Specialkatalog über Bauwissenschaft auf Verlangen gratis.

Technisch geb. Kaufmann, der die Schweiz regelmässig bereist, wünscht **provisionsweise**
Vertretungen
für courante Artikel zu übernehmen. Offerten unter Chiffre Z 1000 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Gesucht:

Per 1. April zur Leitung einer Baute in Pruntrut ein praktisch gebildeter
Bauführer.
Offerten unter Chiffre **F 787 Q** an die Annoncen-Expedition
Haasenstein & Vogler in Basel.

Architekt.

Wir suchen sofort einen tüchtigen, künstlerisch gebildeten Architekten. Monatsgehalt M. 250—300.
Offerte an
Lambert & Stahl, Arch.,
Stuttgart.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich

Bd XXI. Revue polytechnique No 10.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 10 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zurich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nurnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 11. März 1893. No 10.

Ueber die Ursachen des Einsturzes der Morawa-Brücke bei Ljubitschewo.

Vortrag, gehalten im Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein von Prof. *L. Tetmajer.*

(Schluss.)

Zur Zeit der Untersuchung des Trümmerwerks (24. bis 26. November) war der Belastungsschotter von der Fahrbahn entfernt. Der vollkommen intakt gebliebene Brückenbelag bildete der Hauptsache nach eine windschiefe, flussabwärts und gegen das vierte Brückenfach vom Flusspfeiler gerechnet, fallende Fläche. Unter diesem Brückenfache waren die horizontalen Gerüstbalken total zersplittert, während das umliegende und gegenüberliegende Holzwerk des Gerüstes wesentlich besser erhalten, stellenweise bloss unbedeutend beschädigt erschien. Die mittleren Fache beider Haupttragwände haben sich angenähert vertikal abwärts bewegt. Der Obergurt der flussabwärts gelegenen Trägerwand ist vom fünften bis zum elften, also vorletzten Fache am Widerlager, fast geradlinig geblieben und zeigt bloss Spuren von Verbiegungen und Torsion der Gurtfragmente. Der Obergurt des vierten Faches erscheint in der Mitte in der Richtung des kleinsten Trägheitshalbmessers flussaufwärts regelrecht geknickt, vergl. Fig. 2 auf Seite 56 letzter Nummer. Die beiden Gurtfragmente haben sich bis auf 15,8 *cm* genähert und die Versteifungswinkel bis auf 37 Cent.-Grade verdreht. Im dritten Fache ist der Obergurt ziemlich gerade und bloss schwach verdreht; in der Mitte des zweiten Faches mässig ausgebaucht, doch relativ stark verdreht. Im ersten Fache erscheint der Obergurt S-förmig verwunden; die Gurtfragmente nähern sich an den Inflexionsstellen bis auf 19,8 *cm*; die Drehung der Versteifungswinkel erreicht 18°. Aehnlich, doch in erhöhtem Masse, ist die Deformation des Obergurts im zwölften, durch den Endständer am Widerlager begrenzten Brückenfache beschaffen. Während das freischwebende Ende dieses Ständers flussaufwärts ausgewichen ist, sein Körper sich S-förmig in einer Spirale verbog, wobei in regelmässiger Aufeinanderfolge die Bänder des Versteifungsnetzwerks geknickt, bezw. an der Nietstelle gerissen sind, erscheint der gegenüberliegende Endständer am Flusspfeiler nur unbedeutend verdreht, dagegen in der Ebene der Trägerwand verbogen, so dass die anschliessende Zugstrebe verkürzt wurde und sich verbog. In den beiden folgenden Fachen sind die Diagonalen zufolge ähnlicher Formveränderung dieser Fache schlaff und verbogen. Im fünften und sechsten Fache waren die Hauptstreben gespannt, die Gegenstreben mehr oder weniger schlaff. Die Gegenstreben

Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo.

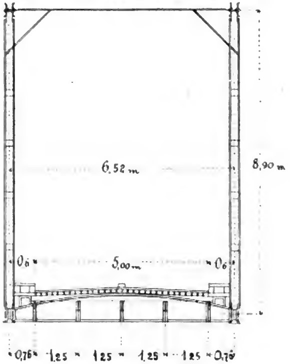
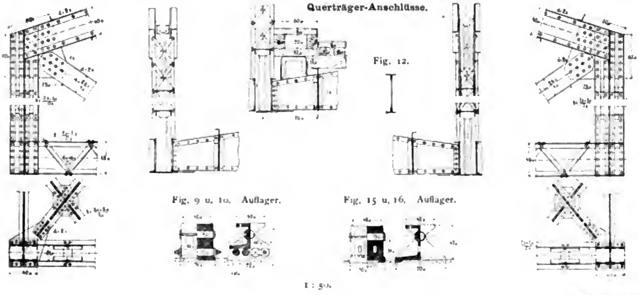


Fig. 4. Querschnitt 1 : 100.

im siebenten und achten Fache sind gerissen, während die Hauptstreben schlaff hängen, in den folgenden Fachen überdies verwunden erscheinen. Offenbar wechselt mit dem vierten Fache (Knickstelle im Obergurt) der Sinn der Form-

Knoten Nr. 1 und 2. Fig. 5 und 6. Fig. 7 u. 8. Fig. 11. **Querträger-Anschlüsse.** Fig. 12. **Knoten Nr. 1 und 2.** Fig. 13 u. 14. Fig. 17 und 18. Fig. 9 u. 10. Auflager. Fig. 15 u. 16. Auflager.



1 : 50.

veränderung der Brückenfache der flussabwärts gelegenen Tragwand!

Einen durchgreifenden Querbruch erfuhr der Obergurt dieser Tragwand lediglich nur an der Knickungsstelle im vierten Fache. Der Untergurt dieser Tragwand ist bis auf die Winkeleisen der Endfache, die an oder in Nähe der Anschlussbleche der ersten Zwischenknoten, stets aber an einer Nietstelle gerissen sind, fast vollkommen intakt geblieben.

Knickerscheinungen oder durchgreifende Pfostenbrüche liegen in der flussabwärts gekehrten Tragwand nicht vor. Zufolge Biegung sind lediglich einzelne [-Eisen der ersten, zweiten und dritten Zwischenpfosten meist hart über den Knotenblechen anrissig geworden.

Aehnliche Formveränderungen und Beschädigungen erfuhr auch die stromaufwärts gelegene Trägerwand. Im ersten, an den Endständer über dem Flusspfeiler angrenzenden Fache erscheint der Obergurt geknickt und tordiert. Der schräg flussaufwärts ausgewichene Endständer ist verbogen und schwach tordiert, wodurch wieder in regelrechter Aufeinanderfolge die zickzackförmig angeordneten Versteifungsbänder seiner Aussenfläche teils gerissen, teils geknickt sind. Die Gurtfragmente nähern sich an der Knickungsstelle bis auf etwa 3,0 *cm* und erreicht die grösste Verdrehung der Versteifungswinkel 45°. An der Knickstelle sind die obern und untern Gurtwinkel gebrochen oder anrissig angetroffen worden. Die Knickung des Obergurts ist in dem besprochenen Fache charakteristischer, als in den übrigen Endfachen der Haupttragwände aus dem Grunde ausgeprägt, weil der erste Zwischenknoten eine starke Bewegung flussabwärts vollführte, wobei der anschliessende Pfosten hart über dem Knotenblech am Untergurt einen durchgreifenden Querbruch erfuhr. Die beiden benachbarten Knoten (2 u. 3) zeigen gleichfalls flussabwärts gerichtete Bewegungsrichtungen, so dass der Obergurt, welcher in den mittleren Fachen fast vollkommen gerade geblieben ist und nur Spuren von Verwindung zeigt, im 2., 3. und 4. Brückenfache angenähert S-förmig verbogen erscheint, in seiner Gesamtheit vom 5. Fache weg, eine polygonale Grundrissform erhielt, welche bis zum ersten zwischenknotig stetig gekrümmt verläuft. In diesen Brückenfachen zeigen die Versteifungswinkel Spuren von Verdrehung, deren Grösstwert im 2. Fache zu 5° festgestellt wurde.

Im Endfache am Widerlager ist der Obergurt der flussaufwärts gelegenen Trägerwand ebenfalls S-förmig verbogen und stark tordiert, ohne jedoch Querbrüche aufzuweisen; die grösste Winkeländerung der Gurtversteifungswinkel erreicht 45°. Der anschliessende Endpfosten ist analog dem gegenüberliegenden der flussabwärts gelegenen Tragwand mit seinem freien Ende flussaufwärts ausgewichen; er erscheint S-förmig verbogen und tordiert, wobei wieder seine im Zickzack angeordneten Versteifungsbänder teils gerissen, teils geknickt sind. Dank den mangelhaften Querträgeranschlüssen (vergl. Fig. 11) ist der beschriebene Endständer vom anstossenden Querträger gänzlich abgerissen, wobei nebst den Anschlusswinkeln auch das Querträger-

Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo (Serbien).

Fig. 19. Ansicht. Fig. 20. Längenschnitt.

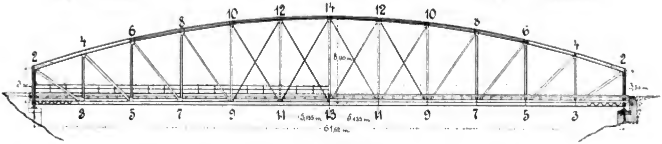
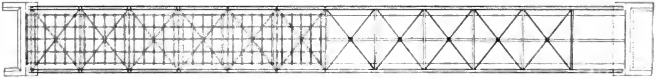


Fig. 21. Grundriss.



1 : 365.

Fig. 22—24. Obergurt-Profile.

I min = 13745 cm⁴, k = 12,5 cm, F = 88,0 cm². — I min = 17735 cm⁴, k = 12,6 cm, F = 111,3 cm². — I min = 19030 cm⁴, k = 12,6 cm, F = 120,7 cm².



Fig. 25—27. Obergurt-Profile.

I min = 20322 cm⁴, k = 12,5 cm, F = 129,3 cm². — I min = 23319 cm⁴, k = 12,8 cm, F = 143,3 cm². — I min = 23319 cm⁴, k = 12,8 cm, F = 143,3 cm².

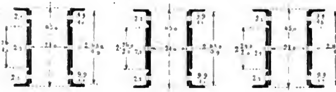


Fig. 28—30. Untergurt-Profile.



F = 31,0 cm². — F = 120,7 cm². — F = 164,7 cm².

Fig. 31—33. Untergurt-Profile.



F = 178,2 cm². — F = 217,4 cm². — F = 222,8 cm².

1 : 20.

Strassenbrücke über die Morawa bei Ljubitschewo (Serbien).

Fig. 34—45.

Knoten am Untergurt. Knoten am Untergurt.

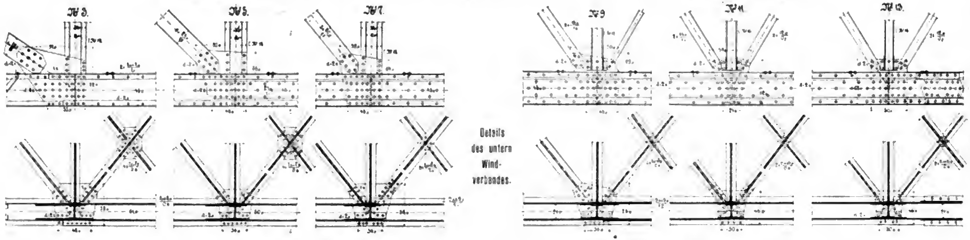
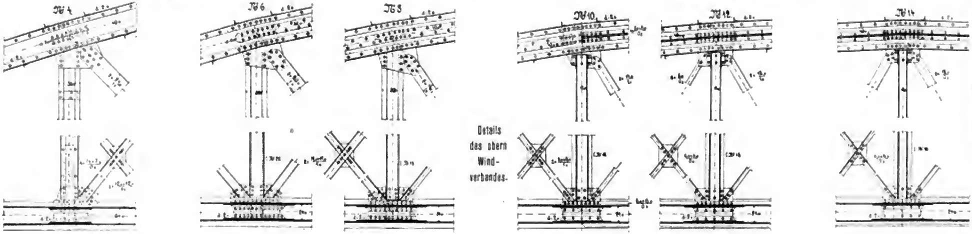


Fig. 46—57.

Knoten am Obergurt. Knoten am Obergurt.



1 : 50. 1 : 50.

Fig. 58—65. Zugstreben-Profile.



1 : 20.

Fig. 66—73. Pfosten-Profile.



1 : 20.

Stehblech in Nähe dieser Winkel vertikal durchgerissen ist. Der Untergurt der flussaufwärts gekehrten Trägerwand blieb bis auf die Winkel der äussersten Fache, die ähnlich jenen der gegenüberliegenden Haupttragwand gerissen sind, intakt. Desgleichen sind die Füllungsglieder dieser Tragwand bis auf die stromabwärts stark verbogenen und daher über den Anschlussblechen gebrochenen Pfosten an den beiden ersten Zwischenknoten, intakt geblieben und zeigen überhaupt bloss die Pfosten an den 2., 3. und 4. Zwischenknoten beiderseits stromabwärts gekehrte Verbiegungen: Knickerscheinungen liegen nicht vor.

Soweit zur Zeit der Untersuchung der eingestürzten Brücke die Eisenkonstruktion der Fahrbahntafel zugänglich war, konnten an dieser relativ nur unbedeutende Beschädigungen konstatiert werden. Brüche in Stehblechen der Querträger sind bloss im Querträger am Widerlager entdeckt worden. Dagegen sind die Anschlusswinkel der Querträger an die Hauptträger, mit wenigen Ausnahmen, in den Winkelecken längsrissig geworden, beziehungsweise gänzlich durchgerissen.

Der untere Horizontal-Verband war grösserenteils unzugänglich und entzog sich der Revision. Der obere Windverband ist fast in sämtlichen Brückenfeldern der Oeffnung stark deformiert und zeigt zahlreiche Beschädigungen, die wir indessen glauben an dieser Stelle nicht besonders hervorheben zu müssen, weil sie bei Beurteilung der Ursachen der Katastrophe nicht weiter in Betracht fallen.

Die Ergebnisse der Untersuchung der eingestürzten Oeffnung der Morawabrücke haben die Experten in folgender Weise zusammengefasst:

„Die allgemeine Form und Lage der Eisenkonstruktion, die Form und Lage der Fahrbahntafel, die Formveränderung der Fache, sowie die Art und Grösse des Zerstörungswerks der Haupttragwände, endlich die Art der Zertrümmerung des Gerüstes, lassen keinen Zweifel darüber, dass die primäre Ursache der Katastrophe im Nachgeben eines Organes der flussabwärts gekehrten Tragwand zu suchen sei. Diese Tragwand verlor ihr Tragvermögen und sank mit der ganzen Wucht ihrer Belastung aufs Gerüste, welcher Bewegung in kaum wahrnehmbarer Zeit die flussaufwärts gekehrte Tragwand folgte."

„Die Untersuchung der Obergurten der Haupttragwände bestätigt ferner, dass die Versteifungswinkel der Gurtfragmente in sämtlichen Trägerfachen, deren Obergurte etwelche Verbiegungen erlitten, Drehungen um die Schäfte der Befestigungsnieten als Drehachsen erfahren, dass somit auch die genannten Gurtfragmente thatsächlich bloss zwangsläufig gekuppelt waren, somit auch nur nach Massgabe ihrer Trägheitsmomente Anteil an der Lastübertragung nehmen konnten."

Den nachstehenden Ergebnissen der statischen Berechnung der Haupttragwände für die Probebelastung liegen folgende Annahmen zu Grunde:

Gewicht der Eisenkonstruktion pro Oeffnung: 102,7 *t*; spez. Gewicht des Eichenholzes: 0,8; des Belastungsschotters: 1,75. Zugfestigkeit des Eisens: 3,5 *t* a. d. *cm*². Knickfestigkeit der Stäbe

mit Längenverhältnissen $\frac{l}{k} \leq 110 : \beta_k = 3{,}03 - 0{,}013 \left(\frac{l}{k}\right)$

„ „ „ $\frac{l}{k} > 110 : \beta_k = 19740 \left(\frac{k}{l}\right)^2$

wo *l* die freie Knickungslänge,

k den Trägheitshalbmesser des Stabquerschnitts in der Knickungsrichtung bedeutet. Als Knickungslängen sind eingerechnet:

f. d. Gurtungen ⊥ zur Tragwand : $l = l_0$ (theor. Knotendistanz)
„ getrennten Gurtfragmente ⊥ z. Tragwand : $l = 0{,}6\, l_0$
„ Endständer ⊥ zur Tragwand : $l = 0{,}9\, l_0$ (theor. Ständerlänge)
„ „ „ in der Trägerebene : $l = 0{,}8\, l_0$
„ Zwischenpfosten ⊥ zur Tragwand : $l = 0{,}9\, l_0$ (theor. Pfostenlänge)
„ „ „ in der Trägerebene : $l = 0{,}7\, l_0$

Die gespannten und auch die gedrückten Stäbe, die letzteren, soferne die Querschnittschwächung durch Nietlöcher 12 % überschreitet, sind mit ihren effektiven Querschnittflächen (mit Nietlochabzug) in Rechnung gebracht.

Die Numerierung der Knoten erfolgte vom Pfeiler gegen das Widerlager, wobei den Obergurtknoten die geraden, den Untergurtknoten die ungeraden Ziffern zugewiesen wurden.

Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Rechnungen:

Konstruktionsteil	Innere Kräfte v. d.			Querschnittsflächen mit Nietabzug	Trägheits-		Massgeb. Längenverhältnisse	Materialinanspruchnahme Zug oder Druck	Sicherheitsgrad
	ständigen Last	Verkehrslast	Total		Momente	Halbmesser			
Nr.	*t*	*t*	*t*	*cm*²	*cm*⁴	*cm*	*l* : *k*	*t* a. d. *cm*²	
a. Obergurt.									
Unter Annahme des Zusammenwirkens der Gurtfragmente.									
2–4	−40,4	−32,6	−73,0	88,6	13 745	12,5	43,1	0,82	3,0
4–6	−56,9	−46,1	−103,0	111,9	17 735	12,6	42,1	0,92	2,7
6–8	−65,1	−52,7	−117,8	120,7	19 039	12,6	41,7	0,97	2,6
8–10	−69,4	−55,9	−125,3	129,3	20 322	12,5	41,4	0,97	2,6
10–12	−71,5	−57,2	−128,7	143,3	23 319	12,8	40,4	0,90	2,8
12–14	−72,1	−57,2	−129,3	143,3	23 319	12,8	40,3	0,90	2,8
14–16	−72,1	−57,2	−129,3	143,3	23 319	12,8	40,3	0,90	2,8
16–18	−71,5	−56,1	−127,6	143,3	23 319	12,8	40,4	0,89	2,8
18–20	−69,4	−53,9	−123,3	129,3	20 322	12,5	41,4	0,95	2,6
20–22	−65,1	−50,1	−115,2	120,7	19 039	12,6	41,7	0,95	2,6
22–24	−56,9	−43,3	−100,2	111,9	17 735	12,6	42,1	0,90	2,8
24–26	−40,4	−30,4	−70,8	88,6	13 745	12,5	43,1	0,80	3,1
Für die getrennten Gurtfragmente.									
2–4	−20,2	−16,3	−36,5	44,3	230,5	2,28	141,9	0,82	1,2
4–6	−28,5	−23,0	−51,5	56,0	298,2	2,31	137,8	0,92	1,1
6–8	−32,6	−26,3	−58,9	60,4	297,1	2,22	141,6	0,97	1,0
8–10	−34,7	−27,5	−62,2	64,7	297,3	2,14	145,5	0,97	0,8
10–12	−35,8	−28,6	−64,4	71,7	358,7	2,24	138,1	0,90	1,2
12–14	−36,0	−28,6	−64,6	71,7	358,7	2,24	137,6	0,90	1,2
14–16	−36,0	−28,6	−64,6	71,7	358,7	2,24	137,6	0,90	1,2
16–18	−35,7	−28,0	−63,7	71,7	358,7	2,24	138,1	0,89	1,2
18–20	−34,7	−26,9	−61,6	64,7	297,3	2,14	145,5	0,95	0,8
20–22	−32,6	−25,0	−57,6	60,4	297,1	2,22	141,6	0,95	1,0
22–24	−28,5	−21,6	−50,1	56,0	298,2	2,31	137,8	0,90	1,2
24–26	−20,2	−15,2	−35,4	44,3	230,5	2,28	141,9	0,80	1,2
b. Untergurt.									
1–3	0,0	0,0	0,0	31,6	—	—	—	0,00	∞
3–5	38,2	31,1	69,3	120,7	—	—	—	0,57	6,1
5–7	54,9	44,6	99,5	164,7	—	—	—	0,61	5,7
7–9	63,7	51,6	115,3	178,2	—	—	—	0,65	5,4
9–11	68,8	55,3	124,1	217,4	—	—	—	0,57	6,1
11–13	71,2	57,0	128,2	222,8	—	—	—	0,58	6,0
13–15	71,2	55,9	127,1	222,8	—	—	—	0,57	6,1
15–17	68,8	53,2	122,0	217,4	—	—	—	0,56	6,2
17–19	63,7	49,1	112,8	178,2	—	—	—	0,63	5,6
19–21	54,9	41,8	96,7	164,7	—	—	—	0,58	6,0
21–23	38,2	28,9	67,1	120,7	—	—	—	0,56	6,2
23–25	0,0	0,0	0,0	31,6	—	—	—	0,00	∞
c. Pfosten.									
1–2	−39,0	−31,2	−70,2	62,1	9 050	12,07	26,1	1,15	2,3
3–4	−20,9	−15,3	−36,2	56,0	2 728	6,98	66,4	0,65	3,3
5–6	−11,8	−7,8	−19,6	47,2	2 099	6,67	87,7	0,42	4,5
7–8	−6,3	−3,0	−9,3	47,2	2 099	6,67	101,9	0,20	8,6
9–10	−2,3	+0,3	−2,0	47,2	2 099	6,67	87,1	0,04	47,5
11–12	+1,0	+3,1	+4,1	39,8	—	—	—	0,10	35,0
13–14	+2,4	+3,5	+5,9	39,8	—	—	—	0,15	23,3
15–16	+1,0	+1,1	+2,1	39,8	—	—	—	0,05	70,0
17–18	−2,3	−1,3	−3,6	47,2	2 099	6,67	87,1	0,08	23,8
19–20	−6,3	−4,2	−10,5	47,2	2 099	6,67	101,9	0,22	7,8
21–22	−11,8	−8,1	−19,9	47,2	2 099	6,67	87,7	0,42	4,5
23–24	−20,9	−14,7	−35,6	56,0	2 728	6,98	66,4	0,64	3,4
25–26	−39,0	−29,1	−68,1	62,1	9 050	12,07	26,1	1,10	2,4
d. Diagonalen.									
2–3	46,4	37,7	84,1	102,4	—	—	—	0,82	4,3
4–5	23,9	19,2	43,1	56,2	—	—	—	0,77	4,6
6–7	14,6	11,4	26,0	46,3	—	—	—	0,56	6,3
8–9	9,2	6,6	15,8	33,6	—	—	—	0,47	7,5
10–11	4,9	3,3	8,2	26,4	—	—	—	0,31	11,3
12–13	1,6	0,2	1,8	20,0	—	—	—	0,09	38,9
14–15	(−1,8)	—	—	—	—	—	—	—	—
16–17	(−5,8)	—	—	—	—	—	—	—	—

Konstruktionsteil	Innere Kräfte v. d.			Querschnittsflächen mit Nietabzug	Trägheits-		Massgeb. Längenverhältnisse	Materialinanspruchnahme Zug oder Druck	Sicherheitsgrad
	ständigen Last	Verkehrslast	Total		Momente	Halbmesser			
Nr.	t	t	t	cm^2	cm^4	cm	l : k	t a. d. cm^2	
				d. Diagonalen (Fortsetzung).					
9–12	(–5,8)	—	—	—	—	—	—	—	—
11–14	(–1,8)	—	—	—	—	—	—	—	—
13–16	1,6	2,4	4,0	20,0	—	—	—	0,20	17,5
15–18	4,9	5,2	10,1	26,4	—	—	—	0,38	9,2
17–20	9,2	7,6	16,8	33,6	—	—	—	0,50	7,0
19–22	14,6	11,7	26,3	46,3	—	—	—	0,57	6,1
21–24	23,9	18,4	42,3	56,2	—	—		0,76	4,6
23–26	46,4	35,0	81,4	102,4	—	—	—	0,79	4,4

Auf Grund der an Ort und Stelle gemachten Erhebungen, gestützt auf vorstehend angeführte Rechnungsresultate geht das Urteil der Experten dahin: *„dass zu Folge mangelhafter Absteifung der Fragmente der Obergurten, sodann dank der ausschliesslichen Anwendung der in den speciellen Vorschriften für die Bearbeitung des Projektes der Morawabrücke bei Ljubitschewo niedergelegten Knickungsformel, welche bloss bedingungsweise Gültigkeit besitzt*, der Sicherheitsgrad der Endständer, sowie der Obergurten in sämtlichen Fachen der Haupttragwände unter diejenige Grenze sinkt, welche vom Stande der öffentlichen Sicherheit gefordert werden muss. Die schwächsten Organe der Brücke sind die Obergurten in den vierten Fachen. Hier sinkt der Sicherheitsgrad unter 1,0, d. h. die Knickgefahr bestand in diesen Fachen bereits vor Erreichen der Belastung, bei welcher schliesslich der Zusammenbruch der Oeffnung erfolgte und es gehörte lediglich bloss noch der Hinzutritt einer Zufälligkeit, einer heftigen Erschütterung, um das Ausknicken des Gurtes und damit den Einsturz der Konstruktion herbeizuführen. *Thatsächlich weist auch der Obergurt der stromabwärts liegenden Tragwand im vierten Fache* (gerechnet vom Flusspfeiler) *eine regelrechte Knickung auf und wir gelangen zum Schluss, dass der Einsturz der Oeffnung dort seinen Ausgang nahm und alle übrigen Formveränderungen und Brüche sekundärer Natur sind.“*

Eidgenössisches Parlaments-Gebäude in Bern.

(Mit einer Tafel.)

II.

Die eidg. Räte werden sich demnächst mit der bundesrätlichen Botschaft vom 2. Juni letzten Jahres, betreffend den Bau eines Parlamentsgebäudes zwischen den beiden Bundesratshäusern zu beschäftigen haben. Nachdem Professor *Hans Auer* seinen in Bd. XIX No. 26 veröffentlichten Entwurf einer nochmaligen Ueberarbeitung unterzogen, nachdem auf Wunsch der vorberatenden Kommissionen mit der Einwohnergemeinde Bern neue Unterhandlungen gepflogen worden sind, darf die schon seit acht Jahren schwebende Angelegenheit als spruchreif betrachtet werden.

Die neuen Unterhandlungen mit der Einwohnergemeinde Bern haben dahin geführt, dass die nicht über grosse Mittel verfügende Stadt ihren Beitrag um weitere 100 000 Fr. erhöhen, bezw. ihre Gesamtsubvention auf eine halbe Million aufrunden will. Es ist zum mindesten zweifelhaft, ob es gelingen würde, durch ferneres Zuwarten und durch erneute Vorstellungen bei den Gemeindebehörden noch mehr aus der Stadt Bern herauszupressen. Vorausgesetzt auch, dass ein solches Vorgehen von weiterem Erfolg für die Bundesfinanzen begleitet wäre, so muss man sich fragen, was würden einige hunderttausend Franken mehr ausmachen gegenüber der Bausumme von rund fünf Millionen Franken?

Unsere eidg. Räte werden sich deshalb darüber entschliessen müssen, ob sie der Vorlage des Bundesrates beitreten und einen sich über viele Jahre hin erstreckenden Kredit von etwa fünf Millionen Franken bewilligen wollen für den Bau eines würdigen Hauses, das dazu bestimmt ist, sie selbst und ihre Kommissionen zu ihren Beratungen aufzunehmen. An der schönsten Lage der Stadt, in unmittelbarer Verbindung mit den beiden grossen Verwaltungsgebäuden der Eidgenossenschaft errichtet, bietet der vorgeschlagene Neubau den Abgeordneten der Kantone und des Volkes eine allen Anforderungen an die Gesundheit und die Bequemlichkeit entsprechende Unterkunft. Er gestattet eine rasche und zweckmässige Abwickelung des mit den Beratungen verbundenen geschäftlichen Verkehrs und ermöglicht endlich auch der Presse, die bekanntlich im jetzigen Nationalratssaal äusserst stiefmütterlich bedacht war, eine genauere Berichterstattung.

Gerade dieser letztere Punkt ist nicht so unbedeutend, wie er erscheint. Die eidg. Räte geben über ihre Verhandlungen bekanntlich kein für die Oeffentlichkeit bestimmtes Protokoll heraus und erst spät hat man begonnen, über einzelne Beratungen und Reden stenographische Berichterstattungen zu veröffentlichen. Jeder, der sich über die Verhandlungen der Bundesversammlung rasch informieren will, ist daher auf die Presse angewiesen und es ist leider nur zu sehr bekannt, wie mangel- und lückenhaft oft diese Berichterstattungen, selbst der grösseren schweizerischen Blätter sind. Solche Lücken und Mängel werden gewöhnlich und zwar nicht ohne Berechtigung mit der eines eidgenössischen Parlamentes geradezu unwürdigen Unterkunft entschuldigt, die im Nationalrat den Vertretern der Presse geboten wird. Bedient man sich nun einerseits der Presse als des einzigen Mittels, dem Volk Auskunft zu geben über die Verhandlungen seines Parlamentes, so entsteht anderseits die Verpflichtung, den Vertretern der Presse wenigstens die Möglichkeit zu bieten, die gehaltenen Reden zu verstehen und den Verhandlungen folgen zu können.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass sämtliche Mitglieder der beiden eidgenössischen Räte, handelte es sich dabei um ihre persönliche Ansicht, der bundesrätlichen Vorlage fröhlich zustimmen würden; denn jeder — wer er auch sei — sitzt lieber in einem hellen, geräumigen, gut ventilierten, architektonisch schön ausgestatteten, mit allen Bequemlichkeiten versehenen Saal, als in einem Raum, dem diese Vorteile nicht alle zufallen. Jeder wird auch empfänglich sein für die unvergleichlich schöne Aussicht, die der helle Konversations- und Lesesaal darbietet und er wird sich freuen über die vielen wohldurchdachten Einrichtungen, welche den Aufenthalt in unserem neuen Parlamentshaus zu einem angenehmen gestalten. Jedoch „der brave Mann denkt an sich selbst zuletzt“ und da unsere Abgeordneten alle brave Männer sind, so wird ihnen bei der Stimmgabe auch jene Nationalhälfte vorschweben, „welche alles billiger und enthaltsamer bewerkstelligt, während die andere so schrecklich über die Schnur haut“.

Es darf daher vorausgesetzt werden, dass in den bezüglichen Verhandlungen der eidg. Räte die Frage gestellt wird, ob nicht durch Vereinfachungen am Bau die Kosten wesentlich vermindert werden könnten. In der Tagespresse ist diese Frage bereits gestreift und sogar die Behauptung aufgestellt worden, dass die jüngsten Abänderungen am Entwurf schon eine Ersparnis von einer Million Franken zur Folge haben werden. Uns ist hievon nichts bekannt und es ist auch kaum anzunehmen, dass das neueste Projekt, gegenüber dem früheren, eine so bedeutende Ermässigung der Kosten mit sich bringen werde. Denn die Aenderungen am neuen Grundriss sind nicht wesentlich und die einfachere Gestaltung des Kuppelaufbaues wird auf die Baukosten nicht so erheblich einwirken. Sei dem übrigens wie ihm wolle, so können bedeutende Ersparnisse nur bewirkt werden durch eine Verminderung des Kubikinhaltes, die Verwendung billigeren Baumaterials und durch Vereinfachung der architektonischen Gestaltung des Aeussern und Innern.

Nun glauben wir mit der Ansicht nicht allein zu stehen, dass wenn die Eidgenossenschaft ein Parlamentshaus errichtet, dieses nicht nur den Bedürfnissen der nächsten Jahre entsprechen, sondern auf viele Jahrzehnte, ja wir wollen hoffen, noch auf Jahrhunderte hinaus seinem Zwecke dienen soll. Eine Republik, die erst kürzlich ihr fünfhundertjähriges Jubiläum gefeiert hat, darf die Hoffnung auf einen langen Bestand

nicht sinken lassen, und wenn die Aussichten auch trübe sind und dem Parlamentarismus ein baldiges Ende vorausgesagt wird, so sollen diejenigen, die dies prophezeien, zuerst nachweisen, wie es möglich ist, in unserem Lande ohne Parlament auszukommen.

Das neue Parlamentshaus soll eine Verkörperung unserer Bundesverfassung sein; gleich wie diese soll es auf breiter Grundlage ruhen, von festem und dauerhaftem Material erbaut, den Stürmen der Zeit Trotz bieten können. Den Bauwerken gegenüber, die das alte Bern in früheren Jahrhunderten errichtet hat und die heute noch Zeugnis ablegen von seiner Macht und hervorragenden Stellung, darf es nicht zurückstehen, sondern es soll dem Charakter der Bundesstadt entsprechen.

Hoffen wir daher, dass die eidg. Räte, wenn sie vor die Frage des Parlamentshausbaues treten, frei sein möchten von kleinlichen Rücksichten des Tages, beseelt sein möchten von grossen, weitblickenden Gedanken, so dass wir uns vor den nachfolgenden Generationen nicht zu schämen haben, die sonst mit Recht sagen könnten, dass die Zerfahrenheit unserer Zeit auch in ihren Bauwerken zum Ausdruck gelange.

Konkurrenzen.

Primarschulhaus in Gais (Appenzell A.-Rh.). Im Gegensatz zu der äusserst spärlichen Beschickung des kürzlich erledigten Wettbewerbes in Zug hat derjenige in Gais — was die Zahl der Bewerber anbelangt — eine sehr erfreuliche, in den letzten Jahren bei uns noch selten erreichte Beteiligung aufzuweisen. Es sind nämlich nicht weniger als 80 Entwürfe eingesandt worden. Das auf Seite 15 d. B. genannte Preisgericht hat am 9. dies seinen Spruch wie folgt gefällt:

Ein erster Preis wurde nicht erteilt, dagegen zwei gleichwertige zweite zu je 600 Fr. und ein dritter zu 300 Fr.

Zweite Preise: HH. *Lutz & Mossdorf*, Arch. in Bern.
Herr *J. Metzger*, Arch., Riesbach-Zürich.
Dritter Preis: „ *A. Müller*, Arch., Speisergasse, St. Gallen.

Sämtliche eingelaufenen Entwürfe werden vom 15. bis und mit 22. d. Mts. im Gasthof zum Ochsen in Gais öffentlich ausgestellt. —

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VI. Sitzung am 22. Februar 1893
im Hörsaal der eidg. Festigkeitsanstalt.

Nachdem am 15. Februar die Herren Architekten, 35 an der Zahl, die *eidg. Festigkeitsanstalt* besichtigt hatten, war für heute ein Besuch durch die Herren Ingenieure in Aussicht genommen worden. 42 derselben folgten der Einladung und fanden sich im Hörsaal der neuen Anstalt ein, wo Herr Prof. *Tetmajer* einige erläuternde Notizen über die Geschichte des Baues und über die Pläne gab, so dass die Teilnehmer gehörig vorbereitet die Wanderung durch das neue Institut antreten konnten. Die zweckmässigen Dispositionen, die hellen, luftigen Arbeitsräume, namentlich aber die trefflichen, ingeniösen Maschinen, die vom Vorsteher der Anstalt zur Vorführung einiger Versuche benutzt wurden, erregten das grösste Interesse und fanden ungeteilten Beifall.

Durch freundliches Entgegenkommen des Herrn Prof. Tetmajer konnte die Vereinssitzung nachher im Hörsaal der Anstalt bei vorzüglichem Bierstoff stattfinden. Herr Präsident Gull eröffnet dieselbe, indem er Herrn Prof. Tetmajer den wärmsten Dank dafür ausspricht, dass er es unserm Verein ermöglicht hat, die Anstalt in so gründlicher Weise zu besichtigen. Die zahlreiche Teilnahme der Vereinsmitglieder beweist am besten, wie gross das Interesse ist, das die gesamte Technikerschaft an dem Gedeihen der Anstalt nimmt.

Hierauf werden in den Verein aufgenommen die Herren Ingenieur R. Schaeffer in Fluntern und Architekt J. Rehfuss in Zürich.

Ein Antrag des Vorstandes, dass auswärts wohnende Fachgenossen nur dann als auswärtige Mitglieder aufgenommen werden können, wenn sie jeweilen von zwei Vereinsmitgliedern zur Aufnahme empfohlen werden, wird ohne Abstimmung angenommen.

Nachher hält Herr Prof. Tetmajer an Hand von Plänen und Photographien einen Vortrag: *Ueber die Ursachen des Einsturzes der Morawa-Brücke in Serbien* (siehe Hauptartikel in No. 9 und 10, Band XXI der „Schweiz. Bauzeitung“), der vom Vorsitzenden ebenfalls bestens verdankt wird.

Nachträglich meldet sich zum Beitritt in den Verein Herr W. Wyssling, Ingenieur des städtischen Elektricitätswerkes.

* * *

Auf Samstag den 4. März, nachmittags 2 Uhr, hatte Herr Prof. *F. Becker* den Ingenieur- und Architekten-Verein nebst anderen Interessenten zur Besichtigung der von ihm für die Ausstellung in Chicago angefertigten, im Helmhaus ausgestellten grossen Reliefpläne der Gotthardbahn eingeladen, woselbst er den Zweck und die Art und Weise der Darstellung dieser Pläne anschaulich erläuterte. (Näheres siehe in obgenannter Nummer der „Schweiz. Bauzeitung“.) *F. W.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Ingenieur* mit etwas Praxis auf ein Bureau für Wasserversorgungsprojekte. (882)

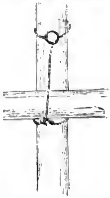
Gesucht für einige Monate ein junger *Architekt* oder *Techniker*, welcher Gewandtheit besitzt im Anfertigen von axionometrischen Zeichnungen (für Mobiliar). (885)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Bureauchef für die technische Abteilung eines Patentbureaus. (886)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
12. März	A. Steuble, Statthalter	Appenzell	Maurer-, Steinhauer- und Cementarbeiten für das neu zu erstellende Zeughaus des Kantons Appenzell.
12. „	Pfarrhaus	Langnau, Kt. Zürich	Herstellung einer Umfassungsmauer des neuen Kirchhofes von 75 l *m* und Rigolen von etwa 1000 m^2.
13. „	Hochbauamt (Stadthaus Zürich)	Zürich I.	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Schreinerarbeiten zur Erweiterung der Desinfektionsanstalt an der Fabrikstrasse, Kreis III.
13. „	Gemeinderatskanzlei	Langnau, Kt. Luzern	Sämtliche Bauarbeiten für den Schulhausbau in Langnau.
15. „	Bahningenieur	St. Gallen	Buchene und tannene Riemenböden, Malerarbeit und Zugjalousien für das neue Aufnahmsgebäude in Rorschach, sämtliche Arbeiten für zwei Abortgebäude und für eine gemauerte Wärterbude bei der Kaplaneistrasse in Rorschach.
15. „	Gemeindepräs. Baumann	Münchenwyler bei Murten	Zimmermanns-, Maurer- und Schreinerarbeiten für den Schulhausumbau.
15. „	Bezirksbauamt	Breitenbach, Kt. Solothurn.	Verschiedene Bauarbeiten sowohl im Hochbau als Strassenbau im IV. Baubezirk Dorneck-Thierstein.
16. „	R. Itschner	Stäfa	Sämtliche Bauarbeiten, sowie Pfählung, Eisen-, Parquet- und Rolladen-Lieferung zum Gemeindehausbau Stäfa.
18. „	Emil Vogt, Architekt, Hirschmattstrasse 126	Luzern	Bedachung der Ausstellungsbauten der kantonalen Gewerbeausstellung in Luzern 1893 mit Ziegeln und Dachpappe. Gesamtfläche etwa 4800 m^2.
20. „	Kantonsingenieur	St. Gallen	Umbau des Trottoirs längs der Strafanstalt St. Jakob bei St. Gallen.
22. „	Kantonsbauamt	Bern	Schreiner-, Schlosser-, Gipser-, Maler-, Spengler- und Dachdeckerarbeiten zu einem Anbau am Kantonsschulgebäude in Pruntrut.
30. „	Bureau der Klausenstrasse	Altdorf	Sämtliche Bauarbeiten auf dem Teilstück der Klausenstrasse: Loretto-Brügg-Trudelingen, von *km* 2,400 bis *km* 4,200, mit Ausnahme der Lieferung der Betonröhren und Eisenkonstruktionen und der Versetzung der Gebäude. Baulänge 1800 *m*. Kostenanschlag 112000 Fr.



Drahtgerüstbindestricke.

Gesetzlich geschützt.

Ueber 100 Architekten, Bau- und Maurermeister Deutschlands attestierten uns, dass sie mit unsern Drahtgerüstbindestricken sehr zufrieden seien, dass dieselben sich gut bewährt, dauerhaft, preiswert und zuverlässig seien. Prospekte etc. gratis.

6 Probestricke 6 Mark
franko gegen Nachnahme.

J. und W. Vornbäumen, Iburg i. H.

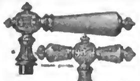
Mech. Ziegel- und Röhrenfabrik SCHAFFHAUSEN

früher **Ziegler'sche Thonwaarenfabrik.**

Wir offerieren unsere **glasierten und unglasierten Falzziegel** bester Qualität, insbesondere empfehlen uns zur Uebernahme von ganzen Dachdeckungen zu billigem Preise.

Ferner empfehlen wir in Prima-Qualität und billigst **unsere glasierten Röhren für Wasser- und Abtrittleitungen in Thon und Steinzeug.**

Drainirröhren, Terracotten, Backsteine jeder Art.



J. G. Frommhold, Chemnitz, Sachsen.

Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:

Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn

Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei

Holzpresskohle zum **Trocknen** liefert die **Otto Schütte,** Anweisung und Preise

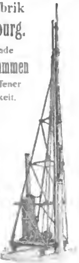
Garantirt — Buchen S Holz- Kohlenstaub — Oberkirchen

(Trockenbriquettes) von **Neubauten** Presskohlenfabrik **Oberkirchen, Westf.** gratis und franko.

Menck & Hambrock

Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.

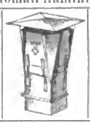
Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

„Prometheus“

Automat. Kaminhut.



Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung.
Hans Stirkelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Strassen - Sprengwagen und Kehrmaschinen

liefern in anerkannt vorzüglichen und erprobten Konstruktionen

Weygandt & Klein,
Maschinenfabrik,
Stuttgart.



Fabrikschornsteine

für alle Industrieen unter Garantie.

J. Ferbeck & Cie., Linter-Aachen Bestes, bewährtes System über 1100 Bauten (260 on *m*) in allen Ländern.

Gemeinde Murten.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die Gemeinde **Murten** eröffnet freie Konkurrenz über folgende Arbeiten:

1. Erstellung einer Wasserversorgung, bestehend aus einem Reservoir mit 500 m^3 Inhalt, etwa 3700 *m* Gussleitung von 75 bis 225 *mm* Lichtweite, samt Formstücken, Schiebern und Hydranten.
2. **Kanalisation,** bestehend aus der Erstellung von zwei Sammlern, jeder von etwa 35 m^3 Inhalt und eines Röhrennetzes aus Cement und Thon in der Länge von etwa 1700 *m*.

Eingaben können für das Ganze oder für jede Abteilung getrennt bis 31. März 1893 in der **Stadtschreiberei Murten** eingereicht werden, wo das Lastenheft und das Eingabeformular zur Einsicht aufgelegt sind.

Murten, 9. März 1893.

Die Kommission für Kanalisation und Wasserversorgung.

Turm-Uhren,

resp. öffentliche Uhren,

auf **Kirchen, Kapellen, Schulhäuser, diverse Staatsgebäude, Fabriken, Villen etc.** nach bestbewährtem System, empfiehlt und liefert prompt und billig mit 10jähriger Garantie (übernimmt auch Reparaturen älterer Werke) die diplomierte, mit vorzüglichen Referenzen versehene Turmuhrenfabrik von

Jakob Mäder, Andelfingen (Kt. Zürich).

Für Wasserversorgungen.

Seit dem Jahre 1887 werden **alle** unsere Wassermesser für einen Wasserdruck von 20 Atmosphären gebaut und in unsrer Fabrik auf einen solchen von 25 Atmosphären geprüft, was bei der älteren Konstruktion aus den Jahren 1878 und 1879 noch nicht geschah.

Frankfurter Wasser- und Beleuchtungs-Apparaten-Fabrik vorm. **Valentin.**

Junger Architekt gesucht,

flotter **Zeichner,** im Entwerfen von bürgerlichen **Wohngebäuden** und **Villen** schon etwas erfahren und selbständig arbeitend. Gute Bezahlung wird zugesichert. Offerten mit Gehaltsansprüchen, Beilage von Zeugnissen, kurzer Angabe der Bildungslaufbahn nimmt entgegen unter Chiffre L 1131 Z die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler, Zürich.**

K. Technische Hochschule in Stuttgart.

Die Vorlesungen des Sommersemesters beginnen am **17. April.** Das Programm wird kostenfrei zugesendet.

Direktion: Lemcke.

Ingenieur-Stelle.

Auf einem **Wasserwerksbureau** findet ein jüngerer Ingenieur mit Baupraxis sofort Beschäftigung bei der Ausführung grösserer Betonarbeiten.

Offerten unter Angabe der Gehaltsansprüche sub Chiffre C 1153 an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse, Zürich.**

Granitbrüche

Nicola Della-Casa, Baveno.

Vorzügl. vollkommen wetterbeständiges Material, namentlich für Sockel, Stufen, Postamente, Säulen, Bassins etc.

Mechanische Werkstätten.

Ehrendiplom, goldene u. silberne Medaillen v. diversen Ausstellungen.

Vertreter für die deutsche Schweiz:
Alfred Weber. Architekt, **Zürich.**

Für Frankreich

gesucht zur Verwertung eines Patentes auf Cementgussarbeiten ein dort gut bekannter schweizerischer **Architekt** als Vermittler. Offerten sub Chiffre S 1168 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Carbolineum

garantiert beste Qualität, in Fässern von 100 à 200 Kil. à Fr. 20. — per 100 Kil. in Basel angenommen.

Gebr. TSCHOPP, Basel.

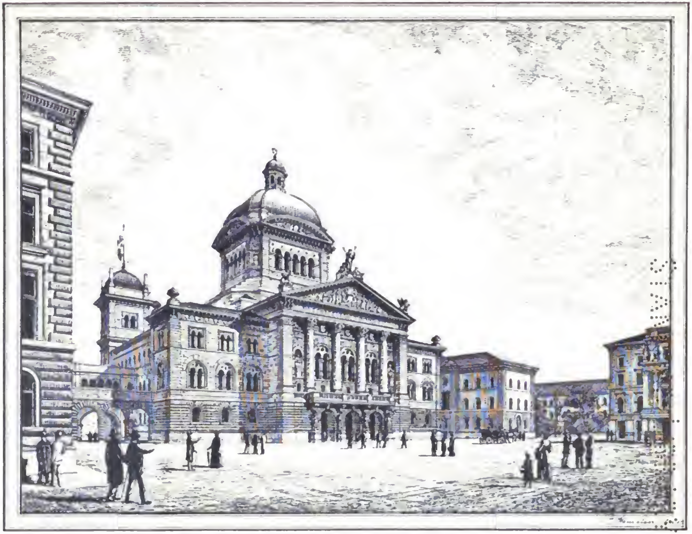
Sägmehl.

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten

Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Rapperswyl am Zürichsee und Murg am Wallensee.



Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Eidgenössisches Parlaments-Gebäude in Bern.

Neuester Entwurf von Professor *Hans Auer.*

Nordfassade.

Photographische Aufnahme der Originalzeichnung.

Bd. XXI. Revue polytechnique No. 11.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd. XXI. ZÜRICH, den 18. März 1893. No. 11.

Elektrische Strassenbahnen.

Ueber diesen Gegenstand findet sich in der technischen und vornehmlich in der elektrotechnischen Fachlitteratur ein reiches und ausgiebiges Material, und auch unsere Zeitschrift hat sich schon vielfach mit dieser zeitgemässen Frage beschäftigt. Eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand derselben, unmittelbar auf jenen Grundlagen fussend, die durch die elektrotechnische Praxis geboten werden, hat aber immer wieder neuen Wert, indem der Gegenstand den jeweiligen Fortschritten der Elektrotechnik entsprechend abgeklärt wird. So hatte Herr Ingenieur *Emil Huber*, Sohn, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, in der Sitzung des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 28. Dez. letzten Jahres eine dankbare und aufmerksame Zuhörerschaft vor sich, als er sie mit einem Vortrag über dieses Thema erfreute.

Da die Hebung und Ausdehnung des modernen Städteverkehrs durch die Anlage von Strassenbahnen ein allerwärts anerkanntes Bedürfnis ist, das sich mehr und mehr geltend macht, so waren die Ausführungen des Vortragenden, welche zwar zunächst auf die Bedürfnisse der vereinigten Stadt Zürich Bezug hatten, von so allgemeiner Bedeutung, dass es gerechtfertigt erscheint, wenn wir etwas einlässlicher und an anderer Stelle unserer Zeitschrift, als es sonst üblich ist, auf den erwähnten Vortrag eintreten. Dabei wollen wir jedoch nicht unterlassen, vorauszuschicken, dass wir im Interesse der Kürze bestrebt sein werden, alles dasjenige wegzulassen, was den Lesern unserer Zeitschrift durch vorhergehende Abhandlungen bereits bekannt und geläufig ist.

Der Redner verbreitete sich eingangs über die Forderungen, welche vom Publikum an den Strassenbahnverkehr gestellt werden, Forderungen, welche oft mit dem besten Willen nicht alle miteinander zu erfüllen sind. Man verlangt grosse Geschwindigkeit und — möglichst häufiges Anhalten zum Auf- und Absteigen, geräumige bequeme Wagen, weichen, geräuschlosen, angenehmen Gang und — möglichst niedrige Taxen. Die Strassenbahnen sollen nicht bloss in der Ebene bleiben, sondern auch die Orte auf der Höhe bedienen, dabei sollen jedoch die Zugtiere nicht überanstrengt, oder, wenn Motoren verwendet werden, kein Rauch, kein Dampf, kein Geräusch, keine Erschütterung des Bodens mit diesem Verkehrsmittel verbunden sein; es sollen keine Pferde scheu gemacht, keine Menschen oder Tiere überfahren werden u. s. w. Ist es möglich, allen diesen Anforderungen gerecht zu werden? Wir werden sehen.

Der Redner sieht ab, als nicht im Rahmen seines Vortrages liegend, von den Pferdebahnen, den Kabelbahnen, den Bahnen mit Pressluft und Pressgasbetrieb etc. und wendet sich sofort zu dem eigentlichen Thema, den Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe.

Bekanntlich sind hier zwei Systeme zu unterscheiden, dasjenige bei welchem die elektrische Energie in aufgestapelten Zustand (Sammlern) im Wagen mitgeführt wird (der Accumulatorenbetrieb) und dasjenige, bei welchem sich auf dem elektrischen Fahrzeug nur die Motoren befinden und die elektrische Energie von aussen her zugeführt wird. Diese letztere Kategorie teilt sich je nach der Art der Zuführung der Energie wieder in zwei Unterabteilungen, nämlich in eine solche, bei welcher die Zuleitung auf oder unter dem Boden, und in eine solche, bei welcher sie hoch über dem Boden in Drähten, die durch die Luft gespannt sind, erfolgt.

Was die Bahnen mit Accumulatorenbetrieb anbetrifft, so sind dieselben den Lesern dieser Zeitschrift aus einer Reihe von Artikeln*) hinreichend bekannt. In einer Lade-Station wird der elektrische Strom in die Sammler geleitet und dieselben auf den Wagen gesetzt, woselbst sie die elektrische Energie in Form von Strom an die Motoren wieder abgeben. Die Sammler bestehen aus zwei Gruppen von Bleiplatten, welche in einem isolierenden Gefässe stehen, das mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist. Wird der Strom durch eine Sammlerbatterie geleitet, so verändern sich die Oberflächen der Bleiplatten in bestimmter Weise und zwar so, dass, sobald an Stelle der stromerzeugenden Apparate ein stromkonsumierender Apparat, z. B. ein Motor tritt, jene Flächen sich zurückverändern und dabei eine der aufgenommenen Strommenge sehr nahe kommende Quantität Strom wieder abgeben. So vortrefflich sich diese Apparate für Beleuchtungs- und andere Zwecke erweisen, wo die Batterien fest aufgestellt sind und einer sorgfältigen Aufsicht unterliegen können, so schwierig ist es heute noch, den Accumulator in wirtschaftlicher Weise auf den Strassenbahnbetrieb *allgemein* anzuwenden. Immerhin ist es nicht ausgeschlossen, und durch bezügliche Anlagen bereits nachgewiesen, dass bei richtiger Disposition solcher Bahnen und einem sachgemässen Betriebe derselben der Accumulatorenbetrieb auch mit den gegenwärtigen Sammlern durchführbar ist. Aber es muss als feststehend betrachtet werden, dass nicht nur die Anlage-, sondern auch die Betriebskosten solcher Bahnen höher sind, als bei denjenigen mit Energiezuleitung. Die Anlage desshalb, weil die mit den Batterien belasteten schwereren Wagen einen entsprechend stärkeren Oberbau erfordern, der Betrieb desshalb, weil die Unterhaltung der Batterien eine teure ist. Dies weist aber darauf hin, dass der Accumulatorenbetrieb nur bei grösserem Verkehr zu empfehlen ist. Für erhebliche Steigungen ist der Accumulatorenbetrieb überhaupt weder technisch noch wirtschaftlich durchführbar, auch für den Fall, dass es gelänge, Sammler mit geringerem Gewicht herzustellen; denn zur Ueberwindung längerer anhaltender Steigungen wird die in den Sammlern aufgestapelte Energie nicht ausreichen. Bei dem gegenwärtigen Stand der Technik wird ein vollständig ausgerüsteter Wagen für 50 Personen nach dem Kraftzuleitungs-System etwa 6500 *kg*, ein Accumulatorenwagen von gleicher Kapacität etwa 15500 *kg* wiegen; er braucht also zur Fortbewegung eine bedeutend grössere Kraft. Die Kosten eines solchen Wagens betragen etwa 60000 Fr. gegen 18000—20000 Fr. für einen solchen nach dem Zuleitungssystem einschliesslich der mittleren auf ein Fahrzeug kommenden Leitungslänge.

Gehn wir nun über nach dem Zuleitungssystem und betrachten wir zuerst diejenige Kategorie desselben, bei welcher die elektrische Leitung dem Boden nach oder unter demselben geführt wird. Ein Beispiel dieser letztern Art tritt uns in der elektrischen Strassenbahn in Budapest entgegen. Hier befindet sich im Bereiche des Geleises, in der Oberfläche der Strasse, ein etwa 3 *cm* weiter Schlitz, der sich zu einem fest eingeschalten, etwa 35 *cm* weiten und 45 *cm* tiefen tunnelartigen Kanal ausweitet. In diesem sind, isoliert, die Drähte gespannt, welche die Kraft dem Wagen zuführen. Der Wagen greift mit einem Arm durch die Oberfläche der Strasse in diesen Kanal hinunter und gleitet in geeigneter Weise über die Leitungsdrähte, so die für seine Bewegung nötige Energie abnehmend. Es ist einleuchtend, dass ein solcher Wagen nur da fahren kann, wo dieser Leitungstunnel hinführt. Dass der Tunnel ferner sehr teuer ist, kann man sich denken, ebenso ist es nicht schwer, sich

*) Siehe u. a. Schw. Bztg. Bd. XVII S. 31 u. 38: Die Beförderung der Trambahnwagen mittelst elektr. Sammlern (Strassenbahn von der Place Madelaine nach Levallois Perret in Paris). Bd. XVIII S. 13: Waldbahn, elektr. Ausstellung in Frankfurt a. M. Bd. IX S. 103: Strassenbahn mit Accumulatorenbetrieb in Hamburg.

vorzustellen, worin die Schwierigkeiten dieses Systems liegen. Der Kanal muss fortwährend gereinigt werden, da aller mögliche Strassenschmutz in ihn hineingerät. Dazu sind Einsteigschächte und Abwässerungskanäle nötig. Das einzige richtige Prinzip ist, einen sehr weiten Kanal anzulegen, welcher für einen bedeutenden Betrag von fremden Körpern, Steinen, Kot, Schnee, Eis Raum hat, bevor diese Zuthaten die Leitungen berühren; denn jeder Körper, der die beiden Leitungen berührt, lässt mehr oder weniger elektrischen Strom durch und erzeugt einen Verlust, wenn er nicht geradezu eine Betriebsstörung verursacht. Dass die Kanäle sehr weit sind, ist der einzige Grund, warum die Budapester Bahn geht. Ihre Erbauer sind zu beglückwünschen, dass sie das zum voraus einsahen und die bedeutenden Baukosten nicht scheuten. Die Anlagekosten einer solchen elektrischen Linie verhalten sich zu einer mit Oberleitung reichlich wie 2 : 1, eine Zahl, die in allen Fällen, wo der Verkehr nicht erheblich ist, die Anlage von vorneherein unrentabel macht. Wohl lassen sich die Kanäle unter Umständen enger, kleiner und billiger machen, allein unter ein Verhältnis von 1,5 : 1 ist es kaum möglich zu gehen, wenn man einen sichern Betrieb erzielen will. Bahnen mit unterirdischer Leitung haben in Amerika in einigen Exemplaren bestanden, sind aber durch die Oberleitung verdrängt worden. Es ist einleuchtend, dass gewisse klimatische Verhältnisse den Strassenkanal überhaupt unmöglich machen. Starke Schneefälle, denen Tauwetter folgt, füllen diese Kanäle mit grossen Mengen Schmutzwasser, das nicht abfliessen kann, in den schattigen Kanälen bei eintretender Abendkühle gefriert und dem Verkehr einen Riegel stösst. Ausser auf gepflasterten oder asphaltierten Strassen sind die Kanäle beinahe undenkbar. Dabei haben Reparaturen an der Linie leicht das so unangenehme Aufgraben von Strassen zur Folge. Um billig zu sein, muss man sagen, dass ein eingehendes Studium dieses Systems zu der Ueberzeugung führt, es könne unter günstigen klimatischen und vorteilhaften Strassenverhältnissen statt des Systems mit Oberleitung dann gewählt werden, wenn es sich darum handelt, durchaus jeden Draht in der Luft zu vermeiden, wenn ferner der Verkehr so gross oder so einträglich ist, dass sich eine ganz grosse Kapitalanlage rechtfertigen lässt. In der Praxis hat sich nur die mit grossem Aufwand erstellte Bahn in Budapest bewährt und zwar in mehrjährigem Betrieb. Ein anderes Beispiel ist uns nicht bekannt.

Die zweite Kategorie des Zuleitungssystems ist — wie bereits erwähnt — diejenige, bei welcher der elektrische Strom durch ziemlich hoch über dem Boden gespannte Drähte dem Fahrzeug zugeführt wird. Eine Strassenbahn dieser Art ist die von Sissach nach Gelterkinden[1]) im Kanton Baselland, auch die elektrische Eisenbahn von Grütschalp nach Mürren[2]) ist nach diesem System ausgeführt. Ueber beide Anlagen hat unsere Zeitschrift ausführliche Beschreibungen und Darstellungen veröffentlicht, ebenso ist über die Ausdehnung dieses Systems in den Vereinigten Staaten[3]) und die Einführung desselben auf dem europäischen Kontinent[4]) näheres mitgeteilt worden. Dies enthebt uns der Verpflichtung auf die sehr einlässliche Beschreibung solcher Bahnen und die damit verbundenen Verweisungen von Zeichnungen und zur Verwendung gelangenden Hauptbestandteilen (Motor, Radgetriebe, Rädergehäuse, Plattform, Geschwindigkeits-Regulator, Kontaktrollen, Bleisicherungen, Schalter, Leitungs- und Montierungsmaterial etc.) näher einzutreten, mit welchen der Redner seinen Vortrag ergänzte.

Der Redner bemerkt, dass zur Zeit in den Vereinigten Staaten etwa 10 000 *km* Strassenbahnen mit etwa 12 000 Wagen und 20 000 Motoren nach diesem System in Betrieb sind. Die Gesamtkapacität der Motoren beträgt ungefähr 200 000 P. S. und es werden damit täglich rund zwei Millionen Fahrgäste befördert. Das Anlagekapital dieser Bahnen ersteigt sich bereits auf eine halbe Milliarde Franken. Es sind nicht nur etwa kleinere Städte, welche mit solchen Bahnen ausgerüstet sind, sondern Städte wie Boston, Brooklyn, Philadelphia, Minneapolis, St. Paul besitzen oder werden demnächst solche Bahnen besitzen und zwar jede mit mehreren Hundert Wagen.

Man sollte denken, dass angesichts solcher Zahlen die Einführung dieses Systems auch in Europa sich rasch vollziehen würde, aber hier erheben sich, namentlich mit Bezug auf die aesthetische Seite gewisse Schwierigkeiten, auch sind Befürchtungen über die Gefährlichkeit oberirdischer Leitungen in bevölkerten Stadtvierteln vorhanden. Was die äussere Erscheinung anbetrifft, so können die Säulen und Konsolen, welche die Leitungsdrähte tragen, derart ausgeführt werden, dass den Anforderungen des guten Geschmackes möglichst Rechnung getragen wird, ohne dass dadurch die Kosten erheblich vermehrt werden. Die Gefährlichkeit der Luftleitungen ist sehr übertrieben worden; in Wirklichkeit ist noch Niemand durch den bei diesen Bahnen verwendeten Strom getödtet worden, ja es kann der Beweis geleistet werden, dass sogar ein bedeutend höher gespannter elektrischer Strom ohne schädliche Wirkung ertragen werden kann. Die verwendeten Spannungen betragen allgemein 500 bis 550 Volt und sie werden kaum je überschritten. Trotzdem können die Querschnitte der Leitungen in mässigen Grenzen gehalten und die Isolation wird nicht zu sehr beansprucht werden. Höhere Spannungen sind schon deshalb ausgeschlossen, weil die den Einflüssen der Witterung ausgesetzten Ausrüstungen der Wagen dann nicht mehr leicht zu isolieren wären. Selbstverständlich müssen die erforderlichen Einrichtungen auf den Strassen daraufhin geprüft werden, dass sie zweckmässig sind, den Verkehr nicht beeinträchtigen und keine Gefahren bergen. Werden die Leitungen in zweckentsprechender Weise und guter Arbeit ausgeführt so sollte jede Gefahr ausgeschlossen sein. Uebrigens werden sich wohl auch hier, wie s. Z. beim Eisenbahnverkehr, gewisse Normen ausbilden und allgemein gültige Vorschriften aufstellen lassen, deren Einhaltung jedem Unternehmer bei der Koncessionsbewilligung zu überbinden wäre.

Die Wagen der elektrischen Strassenbahnen mit geringen Steigungen werden gewöhnlich mit Motoren von 15 P. S. ausgerüstet. Dies erweckt den Anschein, als ob hier bedeutende Kräfte notwendig seien. Man kann sagen, dass die jetzigen Wagen der Zürcher Pferdebahn, die von einem Pferde gezogen werden, mit je einem Motor von 10 P. S. ausgerüstet werden müssten, um mit der Geschwindigkeit fahren zu können, die man bei mechanischer Traktion verlangt (8,5 P. S. bei 12 *km*). Wagen, die auf Steigungen fahren und bis 40 und 50 Personen fassen, werden mit zwei Motoren ausgerüstet, jeder bis zu 15 P. S. Dabei bedeutet die Pferdezahl die Leistung, welche diese Motoren bei einer gewissen Tonnenzahl auf die Dauer geben. Die stärkste Beanspruchung tritt beim Anfahren auf, wo die Motoren eine grosse Leistung bei geringer Tonnenzahl, also mit sehr starken specifischen Beanspruchungen geben müssen. Ein sogenannter 15 P. S. Motor für Strassenbahnen kann auf kurze Zeit bis 30 P. S. geben, sofern ihm nur der Strom zugeführt wird. Sie können auch während ganzen Fahrten überlastet werden und gestatten zeitweiliges Mitschleppen von Anhängewagen.

Selbstverständlich sind die Wagen mit allen erdenklichen Vorrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit, zum Anlassen, Abstellen, zur Aenderung der Geschwindigkeit ausgerüstet, die mit einem einzigen Hebel in Thätigkeit gesetzt werden können. Statt der drehorgelartigen Kurbelbremse wird jetzt häufig in Amerika eine Luftbremse angewendet, welche durch das blosse Drehen eines kleinen Hahnens regiert werden kann. Es ist möglich, bei einer Geschwindigkeit von 12 *km* auf weniger als Wagenlänge anzuhalten, natürlich nur in Fällen von hoher Gefahr, denn ein solches

[1]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVII, S. 112, Bd. XVIII, S. 39: Elektr. Schmalspurbahn von Sissach nach Gelterkinden.

[2]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XX, S. 44—46: Elektr. Eisenbahn von Grütschalp nach Mürren.

[3]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVI, S. 144—146 und 148—151: Ueber den gegenwärtigen Stand der Elektrotechnik in den Vereinigten Staaten.

[4]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XV, S. 17: Elektr. Bahnen nach dem Sprague-System. Bd. XVIII, S. 49: Elektr. Strassenbahn in Bremen (System Thomson-Houston).

Anhalten verschiebt die Passagiere auf ihren Sitzen. Der Redner bemerkt, dass auf der Musterstrecke in der Maschinenfabrik Oerlikon jeweilen obige Bremse in Thätigkeit gesetzt wird zum grossen Ergötzen des Personals. Ueberhaupt ist das Anhalten und Wiederanlassen leicht. Deshalb sind auch die elektrischen Wagen bereit, wo es auch sei, Damen oder andere im Aufspringen nicht behende Passagiere stillstehend aufzunehmen. Elektrische Wagen werden stets elektrisch beleuchtet, denn man hat ja den Strom dazu so wie so im Wagen. Da es leicht ist, verhältnismässig starke Motoren auf den Wagen zu setzen, ohne ihn schwer zu machen, können diese Wagen andere schleppen, können auch Strassen hinauffahren, auf welchen nicht einmal mehr zwei Pferde einen Strassenbahnwagen befördern können. Kurz, sie eignen sich wegen der bedeutenden Kraft, die sich auf ihnen unterbringen lässt und wegen ihres geringen Gewichtes recht eigentlich für den Strassenbahnbetrieb unter allen Umständen. Darin liegt überhaupt einer der Hauptvorteile des elektrischen Traktionssystemes. Es ist einem zeitweilig gesteigerten Verkehr gewachsen, ohne dass das lebende Material bedeutend vermehrt wird. Dies liegt in der Natur des Elektromotors. Er kann, ohne eine grosse tote Last zu werden, so stark gemacht werden, dass er der aussergewöhnlichen Forderung jederzeit gewachsen ist, ohne unter normalen Umständen ungünstig zu arbeiten.

Ausserdem sind bei Anwendung der Elektricität die Traktionsverhältnisse an sich sehr günstig. Wegen des absolut gleichmässigen Drehmomentes der Elektromotoren für Gleichstrom tritt ein Schleudern viel später ein als bei Lokomotiven mit Kurbeln. Ausserdem wächst bei einem automobilen elektrischen Tramwaywagen das Adhäsionsgewicht mit der Belastung durch Passagiere, während bei Lokomotivbetrieb das nötige Adhäsionsgewicht auch bei gänzlich unbeladenen Wagen da sein muss.

Die elektrische Traktion von dem besprochenen System eignet sich fast für alle Fälle des Strassenbahnbetriebes. Sie ist die einzig anwendbare Art von Bahnen für Netze mit Streckenlängen von 2 bis 6 *km*, mit Steigungen von 3 bis 8 % und mit nicht ganz grosser Frequenz. Aber auch in allen andern Fällen sind die elektrischen Bahnen mit Oberleitung ebenfalls anwendbar, doch kommen unter jenen Umständen ihre Eigenschaften gegenüber andern Systemen ganz besonders zur Geltung. Sie sind übrigens von ganz allgemeiner Anwendbarkeit und man hat sich den vielbesprochenen elektrischen Betrieb der Normalbahnen nach demselben Systeme zu denken; wie das im einzelnen etwa zu geschehen hätte, kann hier nicht näher erläutert werden. Wichtig ist bei dieser Frage nur die Erkenntnis, dass der elektrische Betrieb überall da die grösste Oekonomie erreichen lässt, wo der Verkehr ein in kleinen Einheiten, einzelnen Wagen, gleichsam über die Linie fliessender ist. Dies ist ja auch der Fall bei den Strassenbahnen, gleichgültig, ob die primäre Kraft Dampf oder Wasser sei. Wo Wasserkraft billig zu haben ist, da empfiehlt sich der elektrische Betrieb auch unter ungünstigen Verkehrsverhältnissen. Ein Beispiel ist die elektrische Bahn von Lauterbrunnen nach Mürren, welche dieses Jahr so gute Geschäfte gemacht. Ueberhaupt bieten die Berge ein Feld für elektrische Sekundärbahnen. Diese haben nicht dasselbe wirtschaftliche Interesse, wie die Strassenbahnen. Diese letzteren sind eine Wohlthat für die eine Stadt bewohnenden Menschen. Sie sparen Arbeit und Zeit. Insbesondere sind sie eine Wohlthat, wo sie bewirken, dass der im Innern der Stadt anstrengend Arbeitende ohne Mühe und ohne grossen Zeitaufwand am Abend aus der Stadt hinaus in seine Wohnung gelangen kann, wo er in besserer Luft sich erholt. Die elektrischen Strassenbahnen infolge ihrer Anpassungsfähigkeit an das Terrain, ihrer Fahrgeschwindigkeit und der Art und Weise, wie sie den Verkehr handhaben, sind das ausgezeichnete Mittel, die Wohnungsverhältnisse einer Stadt zu verbessern. Sie ermöglichen es den Leuten, in äussern gesunden Stadtteilen zu wohnen. Sie erweitern die Städte, sie entwickeln das Land um sie herum. Ja diese durch geeignet angelegte Strassenbahnen erreichbaren Wohlthaten sind so gross und so greifbar, dass keine fortschrittlich gesinnte und geleitete Stadt, indem sie auf ein System der Zukunft wartet, Zeit verlieren sollte, um sie ihrer Einwohnerschaft zugänglich zu machen.

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Es ist möglich, dass einzelnen Lesern des unter obigem Titel vor kurzem in dieser Zeitschrift erschienenen Artikels des Herrn Ingenieur *W. Wyssling* sich die Frage aufgedrängt hat, wie man zu der eigentümlichen Anordnung des Antriebes der Dynamomaschinen gelangt ist. Die Antwort auf diese Frage soll in nachstehendem gegeben werden:

Sämtliche neun Entwürfe des im Jahre 1889 ausgeschriebenen und beurteilten Wettbewerbes*) hatten bis auf *einen* Riemen- oder Hanfseil-Antrieb für die Dynamos angenommen. Die Wahl dieser Betriebsart hätte jedoch verschiedene Uebelstände im Gefolge gehabt. Auch für den Fall, dass ein Teil der Transmission unterirdisch gelegt worden wäre — wie dies beabsichtigt war — hätte sich durch die Riemen oder Seile eine starke Beanspruchung des freien Platzes ergeben; dadurch wären Uebersicht und Betrieb unbequem geworden. Es war nun ein Verdienst der mit der Anlage und Ausführung des Werkes betrauten Fachmänner, dass sie darnach trachteten, eine Anordnung zu erzielen, bei welcher ein grosser freier Raum um die Maschine gewahrt bliebe. Dies ist dadurch in glücklicher Weise erzielt worden, dass man die grossen Dynamos der Maschinenfabrik Oerlikon durch mehrere conaxial gelegte und durch lösbare Kuppelungen verbundene Wellen vermittelst Zahnradgetriebe zum Teil von der langen, fast durch das ganze Gebäude laufenden Welle, zum Teil auch direkt durch die Hochdruck-Turbinen angetrieben hat.

In dem bereits erwähnten Artikel ist auch auf diese Welle hingewiesen worden, und die Gesamtanordnung des Antriebes der Dynamos ist aus dem Grundriss auf Seite 6 deutlich zu ersehen. Sehr wichtig ist jedoch der Ersatz der Riemen- oder Seiltransmission, wie sie ursprünglich vorgeschlagen war, durch die Anwendung von Zahnrädern. Gegen diese letztern erhob sich nämlich von in- und ausländischen Ingenieuren Opposition, indem betont wurde, dass es nicht angehn könne, drei oder gar vier verschiedene Motoren mit einander durch ein starres System von Zahnrädern zu verkuppeln und es sei notwendig, zwischen die Motoren und die Dynamos ein elastisches Medium, wie der Riemen- oder Seiltrieb, einzuschalten.

Glücklicherweise liess sich die Direktion durch diese Bedenken nicht beirren und beharrte auf ihrem Entwurf, welcher auch ausgeführt wurde, und siehe da, es ging — was die Zahnräder anbetrifft — bis heute alles aufs beste. Um nun die verschiedenen Motoren, sowohl unter sich als auch mit den Dynamos zu verbinden und die Verbindungen wieder beliebig aufzuheben, sind obenerwähnte Kuppelungen zum Aus- und Einrücken notwendig und es muss damit während des Betriebes manövriert werden können. Selbstverständlich müssen die verschiedenen Wellen zu diesem Zweck der Zeit nach auf die gleiche oder nahezu die gleiche Zahl von Umdrehungen gebracht werden, um Stösse zu verhüten. Zu diesem Zweck wurden nun sehr scharfsinnige optische, akustische und elektrische Apparate ausgedacht, um die Umdrehungszahlen anzugeben und abzulesen. Als es sich zum erstenmal um die Einrückung der Kuppelung während des Betriebes handelte, wollte keiner der anwesenden Ingenieure das Experiment wagen, bis endlich der Obermeister der Werkstätte von Escher Wyss u. Co. mit einer gewissen Todesverachtung und der Gesinnung, mag da brechen was will, sich an die Kuppelung stellte. Die Augen auf die beiden Centrifugal-Tachometer gerichtet, nahm er die Einrückung vor, und siehe da — es ging alles glatt und ruhig von statten, und nicht die geringste nachteilige Erscheinung stellte sich ein. Jetzt wird diese Operation von jedem beliebigem Bediensteten des Werkes vorgenommen.

*) Schweizerische Bauzeitung. Bd. XIII., S. 49, 121, Bd. XIV, S. 18, 28.

Es sei also nochmals hervorgehoben, dass durch die eigentümliche Disposition der Dynamos, durch Anwendung von Zahnrädern, Ein- und Ausrück-Kuppelungen der schöne geräumige Platz, sowohl um die Dynamos, als auch um die Turbinen und Dampfmaschinen erzielt und der kostspielige Riemen- oder Seiltrieb verhütet wurde. — *X. Y. Z.*

Nachschrift der Redaktion. Wir haben uns erlaubt — selbstverständlich im Einverständnis mit dem Einsender — obige Betrachtungen sowohl dem jetzigen Direktor des Elektricitätswerkes, Herrn Ingenieur *W. Wyssling*, als auch dem früheren Direktor der Licht- und Wasserwerke, Herrn Ingenieur *W. Burkhard*, vorzulegen. Herr Wyssling schrieb uns hierauf, dass er nach den bisherigen Erfahrungen die Ueberlegenheit des Zahntriebes gegenüber dem Riementrieb, namentlich was die Dauerhaftigkeit des ersteren anbetreffe, nicht so unbedingt anerkennen könne. Herr Burkhard teilte uns mit, dass neben der Platzgewinnung, auf die er grossen Wert legte, hauptsächlich auch noch der Umstand mitgewirkt habe, dass für die 300-pferdigen Dynamos mit 200 Umdrehungen pro Minute der Riementrieb überhaupt nicht hätte bewerkstelligt werden können, wie dies bei der früheren, aus der Konkurrenz hervorgegangenen Anordnung für Gleich- und Wechselstrom mit Dynamos von bloss 200 P. S. und 600 Umdrehungen der Fall war. Er glaubt, dass die Uebertragung der Dampfkraft auf die Hauptwelle mit Riemen zu einer noch etwas gleichförmigeren Winkelgeschwindigkeit geführt haben würde, jedoch hätte erstere mindestens 10 % mehr Kraft erfordert und höhere Anlage- und Betriebskosten zur Folge gehabt.

Die Erhöhung des Jahreskredites für das eidg. Polytechnikum

wird in der anfangs dieser Woche begonnenen ausserordentlichen Frühjahrs-Session der eidg. Räte zur Verhandlung kommen. Gestützt auf einen einlässlichen Bericht des eidg. Schulrates beantragt der Bundesrat, es sei der jährliche Beitrag der Eidgenossenschaft für die polytechnische Schule im ganzen auf 800 000 Fr. festzusetzen. Der bezügliche Beschluss wird als nicht allgemein verbindlicher Natur erklärt und würde, sofern Zustimmung zu demselben erfolgt, auf den 1. Jan. 1894 in Kraft treten, wobei alle früheren Beschlüsse betreffend den Jahreskredit des Polytechnikums aufgehoben würden. Sehen wir zu, wie der eidg. Schulrat die nicht unerhebliche Mehrausgabe von rund 210 000 Fr. gegenüber der Rechnung von 1891 begründet.

In dem erwähnten Bericht wird daran erinnert, dass die letzte *allgemeine* Erhöhung des ordentl. Beitrages im Jahre 1881 stattfand, indem derselbe von 332 000 Fr. auf 447 000 Fr. gehoben wurde. Daneben blieben noch 15 000 Fr. von früher her für die Gewinnung und Erhaltung ausgezeichneter Lehrkräfte. Dazu kamen im Laufe der achtziger Jahre neue Zuschüsse, nämlich 17 000 Fr. für die landwirtschaftliche Schule, 20 000 Fr. für bessere Berücksichtigung der französischen Sprache, 28 000 Fr. für das neue chemische Laboratorium und 1891: 45 000 Fr. für das neue physikalische Institut, zusammen 110 000 Fr., wodurch der Beitrag auf 557 000 Fr. anwuchs.

Seit 1881 haben sich jedoch nicht nur diese neuen Bedürfnisse geltend gemacht, sondern es sind auch im allgemeinen vermehrte und neue Anforderungen eingetreten. Die Schule hat sich fortwährend weiter entwickelt, der Besuch hat zugenommen, die Studienzeit wurde ausgedehnt, neue Unterrichtsgegenstände wurden eingeführt, neue Lehrkräfte mussten dafür gefunden werden, um die Schule auf der Höhe zu halten und nicht hinter anderen Anstalten zurückstehen zu lassen. Zu allen diesen Faktoren gesellt sich noch der ganz allgemeine, dass das Leben wie überhaupt, so auch für die polytechnische Schule teurer geworden ist.

Unter diesen Verhältnissen vermochte der ordentliche Beitrag samt den Zuschüssen die Ausgaben nicht mehr zu decken, so dass sich seit 1890 zunehmende, starke Fehlbeträge in der Rechnung zeigten. Dass diese nicht nur vorübergehende, sondern andauernde und weiter wachsende sein werden, ist sicher. Deshalb ist es notwendig, die Schule von neuem auf einen grösseren Zeitabschnitt finanziell auf festen Boden zu stellen, so dass sie, anstatt mit Defiziten zu kämpfen, noch etwas für die Vermehrung des Schulfonds thun kann.

Einnahmen:

	Neues Budget Fr.	Rechng. 1891 Fr.	Neues Budget Fr.	Rechng. 1891 Fr.
1. *Beitrag vom Sitze der Anstalt*			16 000	16 000
2. *Gebühren:*				
a. Schulgelder und Honorare *)	72 000	76 365		
b. Einschr. u. Diplomgebühren *)	6 000	6 605		
c. Biblioth., Laborat. u. Werkst.	25 200	27 440	103 200	110 410
3. *Beiträge an die Verwaltungskosten*			9 000	9 000
4. *Beiträge an die Sammlungen*			4 400	4 400
5. *Verschiedenes*			600	4 646
Einnahmen:			133 200	144 456
Durch den Bund zu decken:			804 750	594 300
Total:			937 950	738 756

Ausgaben:

	Neues Budget Fr.	Rechng. 1891 Fr.	Neues Budget Fr.	Rechng. 1891 Fr.
1. *Beamtung:*				
a. Schulrats-Präsident			10 000	8 000
b. Schulrat (Taggelder und Reiseentschädigungen)			5 000	2 568
c. Sekretär des Schulrates			5 000	4 000
d. Kassier			4 000	3 125
e. Direktor			2 000	1 500
f. Sekretär der Direktion			3 000	2 600
g. Zwei Kanzlisten			3 500	2 775
h. Kanzleikosten			8 500	7 168
			41 000	31 736
2. *Verwaltung:*				
a. Fünf Hauswarte	9 800	8 600		
b. Reinigung der 5 Gebäude	14 000	10 722		
c. Heizg. u. Feuerg. d. 5 Gebäude	43 000	37 460		
d. Beleuchtg. etc. der 5 Gebäude	25 300	21 976		
e. Wasser	9 000	7 816		
f. Unterhalt und Verschiedenes	20 000	13 561	121 100	100 135
3. *Besoldung des Lehrkörpers:*				
a. 49 Professoren (feste Besoldg.)	401 200	313 408		
b. Entschädign. f. besond. Leistgn.	25 000	21 875		
c. Hülfslehrer und Assistenten	84 600	63 725		
d. Entschädign. f. besond. Leistgn.	5 000	4 500		
e. Ruhegehalte	25 000	13 400		
f. Anteil d. Lehr. a. Schulgeld etc.	34 000	35 634		
g. Anteil d. Lehr. a. Diplomgeb. etc.	3 500	3 871		
h. Gratifikationen etc.	13 500	7 559	591 800	463 972
4. *Unterrichtsmittel, Anstalten u. Sammlungen:*				
a. Vorlagen, Modelle etc.	16 000	14 327		
b. Modellierwerkst. d. Bauschule	900	557		
c. Werkst. d. mech.-techn. Schule	5 100	4 868		
d. Labor. d. chem.-techn. Schule	34 100	30 703		
e. Agrikulturchem. Laboratorium	5 250	4 905		
f. Photograph. Laboratorium	1 600	495		
g. Physikalisches Institut	50 500	38 356		
h. Sternwarte	1 000	996		
i. Zoologisches Laboratorium	1 100	600		
k. Pflanzenphysiolog. Institut	1 500	1 000		
l. Botan. Garten u. Sammlung	5 000	4 728		
m. Forst- und landw. Anstalt	7 800	6 678		
n. Gemeinsch. naturw. Sammlgn.	17 000	13 292		
o. Entomolog. Sammlung	3 500	3 000		
p. Bibliothek	17 200	10 585		
q. Kunstsammlungen	4 000	3 200	171 550	138 290
5. *Preise*			2 500	810
6. *Unvorhergesehenes*			10 000	3 813
Total:			937 950	738 756

Mit Rücksicht hierauf wurde ein neues Budget entworfen, dessen Hauptposten wir obenstehend zusammengestellt haben. Dasselbe hält sich im bisherigen, durch die Organisation der Schule gegebenen Rahmen, aber seine Ansätze sind nicht bloss auf die Bedürfnisse der nächsten,

*) Ohne Abzug des dem Lehrkörper zufallenden Anteils.

sondern auf diejenigen einer längeren Reihe von Jahren berechnet.

Das neue Normalbudget zeigt bedeutend erhöhte Ausgaben, während die Einnahmen niedriger angesetzt sind, als die letzte Rechnung auswies. Die Einnahmen bestehen einerseits aus einer Reihe vertraglich und gesetzlich bestimmter Beiträge, anderseits aus Schulgeldern und Gebühren. Weder die eine noch die andere Einnahmequelle wird, nach der Ansicht des Schulrates, zu bedeutend stärkerem Fluss gebracht werden können. Einer Erhöhung des allerdings sehr bescheidenen Schulgeldes von 100 Fr. jährlich würde der im Zuge der Zeit liegende Drang nach Unentgeltlichkeit oder doch äusserster Verminderung der Kosten des Schulunterrichtes für den Einzelnen widersprechen. Das Studieren ist ohnehin für den wenig Bemittelten teuer genug, und zu dem Schulgeld kommt noch eine Reihe von Gebühren für den Besuch der Laboratorien etc. Von den Schulgeldern bleibt der Schule als Reineinnahme nur etwa die Hälfte, indem die andere den Docenten zufällt. Nur eine *starke* Erhöhung des Schulgeldes würde Erkleckliches eintragen.

Unter den Ausgaben sind die beiden Hauptposten 1 und 2: Beamtung und Verwaltung um etwa 9000 bzw. 21000 Fr. höher; letzterer Ansatz erklärt sich durch die Mehrkosten für Reinigung, Unterhalt, Heizung und Beleuchtung etc. der nunmehr auf fünf Gebäude angewachsenen Anstalt.

Eine wesentliche Erhöhung findet sich bei Posten 3: Besoldung des Lehrkörpers, indem die voraussichtlichen Mehrausgaben auf etwa 128000 Fr. oder 28 % angeschlagen werden. Zur Zeit bestehen am Polytechnikum 51 Lehrstühle für fest angestellte Professoren, von denen zwei leer stehen. Im Vergleich mit anderen technischen Hochschulen erscheint diese Zahl gross, doch ist zu bedenken, dass keine dieser Anstalten so vielgestaltig ist und keine für den Unterricht in zwei Landessprachen zu sorgen hat, wie unser Polytechnikum. Für wichtige Spezialgebiete, wie Mechanik, Maschinenlehre und Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie sind andere technische Hochschulen mit einer grösseren Zahl von Professoren bedacht als die eidgenössische und es wird sich auch hier in der Folge eine Verstärkung als notwendig erzeigen. Eine Verminderung der bestehenden Lehrstühle wird sich nicht bewirken lassen, dagegen ist die Schaffung und Besetzung neuer Professuren kaum zu umgehen, namentlich wenn die französische Sprache in noch höherem Masse als bisher im Unterricht vertreten werden soll. In diesem Falle müssen noch mehrere Doppelprofessuren (für darstellende Geometrie, Geometrie der Lage, Mechanik, Maschinenlehre oder Physik) geschaffen werden. Die feste Jahresbesoldung eines Professors beträgt im Mittel 6600 Fr., wozu noch Kollegiengelder kommen. Pensionsberechtigung besteht nur in beschränktem Umfang. Gegenüber den Besoldungen in Deutschland, namentlich wenn die dort bestehenden Pensions-, Witwen- und Waisen-Versorgungsverhältnisse in Betracht gezogen werden, steht das eidg. Polytechnikum bedeutend zurück. Will man daher ausgezeichnete Kräfte der Schule erhalten und tüchtige neue gewinnen, so müssen die nötigen Mittel zur Verfügung stehen. Es muss über den Betrag der mittleren Besoldung von 6600 Fr. für die erhöhte Zahl von 57 Professoren hinaus noch eine Reserve von etwa 25000 Fr. geschaffen werden. Eine ungefähr gleich grosse Summe muss für die Ausrichtung von Ruhegehalten verfügbar bleiben, denn es gereicht der Schule nicht zum Nutzen, wenn alt und gebrechlich gewordene, verdiente Lehrer bis zur Erschöpfung der letzten Kräfte sich beim Unterricht abmühen müssen. Was von den Professoren gesagt wurde, gilt zum Teil auch für die Hülfslehrer und Assistenten, von denen zur Zeit 5 bzw. 32 angestellt sind. Die mittlere Jahresbesoldung eines Assistenten soll von 1550 Fr. auf 1700 Fr. erhöht werden.

Der vierte Hauptposten beschlägt die Unterrichtsmittel, Anstalten und Sammlungen, deren Budget von rund 138000 Fr. um 34000 Fr. oder 25 % auf 172000 Fr. erhöht werden soll. Den Hauptanteil hieran haben das physikalische Institut und das chemische Laboratorium mit 16000, die Bibliothek mit 7000 und die naturwissenschaftlichen Sammlungen mit 4000 Fr.

Die beiden letzten Ausgabeposten: Preise und Unvorhergesehenes geben zu keinen weiteren Bemerkungen Anlass.

Wird — was wir hoffen — das neue Budget von den eidg. Räten genehmigt, so darf sich unser Polytechnikum, auch mit Rücksicht auf die ihm zur Verfügung stehenden Hülfsmittel, neben jede ähnliche Anstalt stellen. In der Schülerzahl hat es bereits alle deutschen technischen Hochschulen übertroffen, mit Ausnahme der in Charlottenburg. Das nämliche wäre dann auch der Fall hinsichtlich des Jahresbudgets, das bei letzterer Anstalt ungefähr so viel Mark ausmacht, als bei uns Franken bewilligt werden sollen. Was die wissenschaftliche Höhe, den Umfang und die Mannigfaltigkeit der Studien anbetrifft, so wird kaum eine der konkurrierenden Anstalten Bedeutenderes bieten können.

Die eidg. Räte haben bis anhin unserem Polytechnikum stets das grösste Wohlwollen entgegengebracht und wenn neue Opfer notwendig wurden, so sind dieselben jeweilen fast einmütig bewilligt worden. Denn nicht nur in unseren Räten, sondern im ganzen Schweizervolk wird unsere technische Hochschule als eine der schönsten und segensreichsten Schöpfungen des Bundes betrachtet und mit vollem Recht. Der hohe Stand, den die Industrien unseres Landes einnehmen, unsere bedeutenden, vom Ausland vielfach als mustergültig betrachteten Werke auf dem Gebiete des Ingenieurwesens sind zum grössten Teil unserem Polytechnikum zu verdanken. Was war die Schweiz vor der Gründung desselben? In allen wichtigen technischen Fragen waren wir auf die Hülfe des Auslandes angewiesen. Unsere ersten Eisenbahnen wurden von Ausländern projektiert und gebaut, unsere Fabriken von auswärtigen Technikern geleitet. Wie sehr hat sich dies in den letzten Jahrzehnten geändert! Anstatt vom Ausland abhängig zu sein, beginnt das Ausland mehr und mehr Schüler unserer Anstalt, Söhne unseres Landes, zu seinen technischen Unternehmungen heranzuziehen; denn das eidg. Polytechnikum hat sich einen geachteten Namen erworben und es giebt fast kein Land der Erde, in welchem nicht Schüler dieser Anstalt in wichtigen Stellen wirken. Und dies ist erst der Anfang; denn unsere eidg. Schule ist eine der jüngsten Schöpfungen dieser Art. Die Saat von 1855 wird noch bessere Früchte tragen.

Sind auch die direkten Ausgaben, welche die neue Vorlage dem Lande zumutet, bedeutende, so wird der indirekte Nutzen, der uns dadurch erwächst, in gleichem Masse Schritt halten. Schon von diesem rein geschäftlichen Standpunkte aus sollte sich die Mehrausgabe rechtfertigen lassen.

Konkurrenzen.

Pfarrkirche in Zug. (Bd. XX S. 48, 53, 89, 126, Bd. XXI S. 40 und 46.) Wir erhalten soeben das *Gutachten des Preisgerichtes* über diesen Wettbewerb. Dasselbe lautet folgendermassen:

I.

Auf die vom Kirchenrat in Zug ausgeschriebene Konkurrenz zur Einreichung von Entwürfen für eine neue Pfarrkirche sind zwölf Projekte mit folgenden Mottos eingelaufen:

1. „Pax“.	7. „Granit“.
2. Schwarzes Kreuz.	8. „31. I. 1893“.
3. „Hed“.	9. Doppelkreis.
4. Weisses Kreuz.	10. ◇
5. „Abendstern“.	11. „Laudate Dominum“.
6. „1893“.	12. Zuger Wappenschild.

II.

Die Jury versammelte sich am 10. und 11. Febr. 1893 vollzählig zur Begutachtung der Projekte und Verteilung der ihr vom Kirchenrat zur Verfügung gestellten Prämien von 2000 Fr. für einen ersten, 1000 Fr. für einen zweiten und 500 Fr. für einen dritten Preis. Als Vorsitzender wurde Professor Auer von Bern, als Protokollführer A. Hardegger, Architekt in St. Gallen bezeichnet.

III.

Nach Besichtigung des Bauplatzes und Prüfung des dem Konkurrenten zugestellten Programmes wurde folgendes als grundsätzlich zu betrachten festgestellt:

a. Projekte, welche den Anforderungen des katholischen Kultus, namentlich mit Rücksicht auf Anlage von Emporen oder Plazierung von Altären, Kanzel etc. nicht entsprechen oder nicht die verlangte Anzahl Sitzplätze mit mindestens 50 *cm* Breite und 90 *cm* Sprengung aufweisen, sind in erster Linie auszuschliessen.

b. Die Baukosten, die nach Programm „ungefähr die Höhe von 250—300000 Fr. erreichen dürfen", fallen vorerst nur insofern in Betracht, als Projekte mit möglichst kleinem Kubikinhalt bei im übrigen künstlerisch gleichstehender Ausbildung vor Projekten mit grösserem Kubikinhalte den Vorzug erhalten.

Zur Feststellung der Baukosten wird als Einheitspreis für das Schiff 20 Fr., für den Turm 30 Fr. angenommen, unter der Voraussetzung, dass nur eine durchaus künstlerische Ausführung unter Ausschluss aller Surrogate (wie Cement und Gipsgesimse, Lattengewölbe, Kunststeine u. dgl.) angenommen wird. Zu den Höhenquoten wird bei Berechnung des Kubikinhaltes jeweilen vom Kirchenboden an nach unten 150 *cm* zugeschlagen, da das ganze Terrain auf die ganze Kirchenlänge etwa 3 *m* fällt. Die Freitreppenanlagen werden in die Berechnung nicht einbezogen.

IV.

Beim ersten Prüfungsgang fielen als durchaus ungenügend die Nummern 3, 6 und 8 ausser Betracht, ferner wegen Anlage von, dem katholischen Kultus durchaus nicht zusagenden Emporen, zu klein bemessenen Sitzplätzen, zu kleinen Chor- und Sakristeianlagen die Nummern 7, 9 und 12.

In engerer Wahl blieben somit die Nummern 1, 2, 4, 5, 10 u. 11.

Nr. 1. Das Projekt sieht einen Renaissance-Bau mit (bis zum Helmanfang) 60 *m* hohem Turm und Vierungskuppel vor. Das ganze Projekt erscheint als zu gross und pompös angelegt und weder dem Charakter der Gegend, noch der Silhouette der alten Stadt angepasst. Ersteres geht deutlich genug aus der Kostenberechnung hervor. Der Verfasser rechnet für Kirche und Turm nur 7 Fr. per m^3 um auf 300000 Fr. zu kommen. Die Bausumme dürfte sich zum mindesten verdreifachen. Die vier Kuppelpfeiler von nur je 1 m^2 Grundfläche für die bis zum Gesims etwa 40 *m* hohe Kuppel, wie auch die dünnen Turmmauern verraten wenig konstruktives Gefühl. Die Kuppelpfeiler müssten in Wirklichkeit ganz bedeutend verstärkt werden, was den Ausblick auf den im ohnehin langgestreckten Chor angebrachten Hauptaltar noch mehr beeinträchtigen wird. Die Seitenaltarnischen erscheinen erzwungen und gesucht. Die Kuppel wirkt im Aeussern kleinlich, namentlich wenn das Querschiff nach der Variante ausgeführt werden sollte.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Mönchensteiner Katastrophe. Am 13. dies hatte das Bundesgericht in Lausanne über die in unserer Zeitschrift (Bd. XX Nr. 14 und 27) besprochenen civilrechtlichen Klagen gegen die J. S. B. sein endgültiges Urteil zu fällen. Entgegen dem Urteil der Gerichte von Baselstadt entschied es mit allen gegen eine Stimme (diejenige des Hrn. Bläsi), dass die eingeklagte Eisenbahngesellschaft kein grobes Verschulden treffe. Die Wirkung des Urteils ist die, dass nun die auszuzahlenden Entschädigungen — es sind deren 68 noch unerledigt — bedeutend niedriger bemessen werden können. Ob das Urteil wesentlich zur Erhöhung unserer Verkehrssicherheit beitragen wird, die durch die Katastrophen von Zollikofen und Ouchy bereits in ein eigentümliches Licht gerückt wurde, ist eine andere Frage. Während im Ausland von den Transportunternehmungen die *allerpeinlichste* Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt gefordert wird, genügt es nach unseren Rechtsanschauungen vollkommen, wenn nur dasjenige gethan wird, was jeder ordentliche Techniker vielleicht auch gethan hätte.

Nekrologie.

† **Hans Ziegler.** Nach jahrelangem, schwerem Leiden ist am 14. dies Ingenieur Hans Ziegler, Mitglied des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der G. e. P., gestorben und gestern in Zürich beerdigt worden. Hans Ziegler hat seine Studien von 1867 bis 1871 am eidg. Polytechnikum gemacht, von 1871—1874 war er bei der österr. Staatseisenbahn und später beim Bau der Kahlenbergbahn beschäftigt; hierauf folgte ein Aufenthalt in England. Im Jahre 1875 kehrte er wieder nach der Schweiz zurück und bethätigte sich zuerst an den Vorarbeiten für die Monte-Cenere-Linie, später am Bau der Strecke Sisikon-Flüelen der Gotthardbahn. Nach Vollendung des Bahnbaues begründete er in Zürich ein Baugeschäft, dem er jedoch nur eine kurze Reihe von Jahren vorstehen konnte, da die Krankheit, deren Folgen er, kaum 44 Jahre alt, erliegen musste, sich geltend machte und seinen Arbeiten ein Ziel setzte.

† **Christian Simonett.** In St. Gallen ist am 9. dies im Alter von 60 Jahren Kontrollingenieur Ch. Simonett von Andeer (Bünden) gestorben. Zuerst 15 Jahre lang Bezirksingenieur in seinem Heimatskanton, dann am Bau der Arth-Rigibahn und der Strecke Faido-Biasca der Gotthardbahn beschäftigt, versah er nach Vollendung der letztern die Stelle eines eidg. Kontrollingenieurs mit Sitz in Bellinzona. Die letzten Jahre brachte er in gleicher Stellung in St. Gallen zu.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
19. März	Rud. Leuch, Ingenieur	Utzenstorf, Bern	Erd- und Beton-Arbeiten an dem neuen Fabrikkanal des Herrn Schafroth in Burgdorf.
20. "	A. Hafner, Architekt	Zürich	Lieferung der Bestuhlung der Arbeitsschulzimmer im Schulhaus Kreis IV, Köhlerstrasse (28 Tische, 56 Stühle etc.).
20. "	Jb. Küng	Rümlang, Kt. Zürich	Sämtliche Arbeiten und Lieferungen für die Hauswasserversorgung mit Hydranten im Dorfe Rümlang.
20. "	Heinr. Schwarz, Präsid.	Rossau b. Mettmenstetten, Kt. Zürich	Lieferung neuer Schulbänke, Herstellung eines Riemenbodens im Schulzimmer, sowie Schreiner- und Maurerarbeiten im Innern des Schulhauses Rossau.
20. "	Pfarrhaus	Seen	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schieferdecker-, Spengler- und Schmiedearbeiten für die Kirchturmbaute in Seen.
20. "	Gemeinderatskanzlei	Hinweil	Bau einer Brücke (Mauerwerk und eiserner Oberbau).
22. "	Rud. Welti z. Falken	Baden	Legen von etwa 4000 l. *m* Wasserleitungsröhren, sowie Grabarbeit.
24. "	R. Müller, Architekt, neue Beckenhofstrasse	Zürich IV	Schlosser-, Glaser-, Schreiner-, Parquet- und Malerarbeiten zur neuen Turnhalle mit Abwartwohnung in Wollishofen.
25. "	Kantonsrat Diethelm	Schübelbach, Schwyz	Bau eines neuen Schulhauses in Siebnen.
25. "	Archit. Tièche, Mattenhof Gartenstrasse 1	Bern	Schreinerarbeiten zum Centralgebäude der neuen Irrenanstalt in Münsingen.
26. "	Direktion der eidg. Bauten (Postgebäude i. 2. Stock)	Basel	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Versetz-Arbeiten zum neuen Zollgebäude an der Elisabethenstrasse, Basel.
26. "	Kantonsbauamt	Bern	Erd-, Cement-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Dachdecker- und Spenglerarbeiten zu einem Verwalterhaus im Lindenhof zu Witzwil.
27. "	Ratsherr Hausheer in der Rüti	Risch, Kt. Zug	Korrektion des Strassenstückes von der „Linde" in Rothkreuz bis zur Säge in Knutwil, Länge 280 *m*.
27. "	Kantonsingenieur	Basel-Stadt	Herstellung von Betonkanälen in der Stadt Basel. Kostenbetrag 100000 Fr.
28. "	Gemeindammann Meister	Benken, Kt. Zürich	1. Herstellung eines etwa 20 *m* langen Cementsockels, 2. Lieferung und Herstellung eines eisernen Geländers auf denselben.
30. "	Baubureau für Wasserversorgung und Kanalisation Rathaus, Zimmer 40	St. Gallen	Ausführung der Steinach-Ueberwölbung nebst den damit im Zusammenhange stehenden Strassen- und Kanalisationsbauten auf Los I und II (Lämmlisbrunnquartier).
31. "	Stadtschreiberei	Murten	Wasserversorgung und Kanalisationsbauten in der Gemeinde Murten.

Pauspapier

Ungeölt. 1 Rolle 100 m lang, 140 cm breit, Extra zäh.

offeriert

à Fr. 10.— per Rolle

S. ROSENSTIEL,

ZÜRICH,

Konradstrasse 14.

Nie gelb werdend. Stark satiniert.

Bei grösserer Abnahme Rabatt.

Muster gratis und franko.

R. BREITINGER in Zürich.



Erstellung von

Centralheizungen

für Wohnhäuser, Fabriken und öffentliche Gebäude.

Trockenanlagen.

Lager von

— Calorifères —

Zur Beheizung von grossen Lokalen.

Technikum des Kantons Zürich in Winterthur.

Fachschule für **Bautechniker, Maschinentechniker, Elektrotechniker, Chemiker, Geometer,** für **Kunstgewerbe** und **Handel. Instruktionskurs** für **Zeichnungslehrer** an gewerblichen Fortbildungsschulen. — Das Sommer-Semester beginnt den 18. April.

Aufnahmsprüfung am 17. April. Anfragen und Anmeldungen sind an die Direktion zu richten.

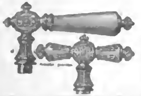
Rollbahnschienen aus Stahl

sind in verschiedenen Profilen nebst dem dazu gehörenden

Kleineisenzeug sowie eisernen **Querschwellen**

stets vorrätig bei

Kägi & Reydellet in Winterthur.



J. G. Frommhold,

Chemnitz, Sachsen.

Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.

Leistungsfähigstes Etablissement für:

Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.

Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei.

Holzpresskohle zum Trocknen liefert die **Otto Schütte,** Anweisung und Preise

Garantirt Buchen-Holz-Kohlenstaub Oberkirchen

(Trockenbriquettes) von Neubauten Presskohlenfabrik **Oberkirchen, Westf.** gratis und franko.

Aufzugmaschinen *für Hand- u. Kraftbetrieb,*

FLASCHENZÜGE

System Weston, Schrauben-flaschenzüge u. Schnellflaschenzüge f. Seil oder Kette

Winden ganz aus Stahl, bieten grösste Sicherheit, *sind leichter u. billiger als Holzwinden. Illustrirte Preislisten versendet gratis u. freo. die Fabrik von*



Hans Schwarz & Cie. in **Bassersdorf** (Schweiz.)

Courante Grössen stets am Lager.

Garantie. Billigste Preise.

Carbolineum

garantiert beste Qualität, in Fässern von 100 à 200 Kil. à Fr. 20.— per 100 Kil. in Basel angenommen.

Gebr. TSCHOPP,

Basel.



Elektrische Beleuchtung.

Lampenhalter

(Fassungen)

liefert in sauberer exakter Ausführung

Rd. Trost,

Künten (Aargau.)

Kollergang-Beton.

Patentiert.

Bestes Material für alle Arten von **Cementbauten** u. **Cementwaren.** Trockener, fester und haltbarer als die meisten natürlichen und künstlichen Steine.

Zulässige Beanspruchung auf Druck bei Brückenbögen 50 kg pro cm².

Grösste Widerstandsfähigkeit gegen Fluss- und Meerwasser, weil vollständig versteinert und wasserdicht. Trockene und billige Hintermauerung. **Gerade feuerfeste isolierende Decken aus Cementdielen mit Stuckverputz.**

Otto Böklen, Cementdielenfabrik

in Lauffen am Neckar.

Zu verkaufen ab Lager, so lange Vorrat:

4 neu erstellte Cornwallkessel

von 15—17 m² **Heizfläche** mit oder ohne Garnituren, auf 7—8 **Atm. Arbeitsdruck** gestempelt und **garantiert.**

Näheres zu erfragen bei der

Kesselschmiede Richtersweil,

welche sich empfiehlt zur Anfertigung von:

Dampfkesseln jeden Systems, sowie **Apparaten für Speisewasserreinigung, Dampf- und Wasserheizungen, Dampfplatten, Gussleitungen, Turbinenröhren, Reservoirs für Wasser, Oel, Spiritus etc., Braupfannen, Maischbottichen, Kühlschiffen, Seifenkesseln, Doppelkesseln, Bleichekesseln, Farbkochapparaten, Trocknen-Apparaten, genieteten Blechträgern, sowie Reparaturen aller Art in Eisen und Kupfer.**

Fabrik-Verkauf.

Wir verkaufen unser, einige Minuten von der Eisenbahnstation Glattbrugg gelegenes Etablissement, bestehend in:

a. zu 62 700 Fr. brandversicherten Gebäulichkeiten,
b. den in diesen befindlichen, zu 68 900 Fr. versicherten Maschinen,
c. einer ganz neuen Wasserwerk- (Turbinen) Anlage,
d. einer permanenten Wasserkraft von 50 Pferdekräften,
e. einer reichhaltigen Brunnen-Quelle, ca. 120 / per Min. liefernd,
f. 5 Hektaren, 90½ Aren Land, alles in bestem Zustande befindlich.

Bezüglich der Kaufsbedingungen und der Besichtigung der Kaufsobjekte beliebe man sich an das Advokaturbureau Robert Notz, Löwenstrasse 37 in Zürich, zu wenden.

Zürich, den 6. März 1893.

Chemische Fabrik Glattbrugg in Liqu.



Selbstschliessende

Ventilationsklappen

mit Sieb und verstellbarer Drahtschnur zum Einmauern von 20, 30, 40, 50 cm Durchmesser, liefert billigst

Gottfried Stierlin,

Schaffhausen.

Ingenieur-Stelle.

Auf einem **Wasserwerksbureau** findet ein jüngerer Ingenieur mit Baupraxis sofort Beschäftigung bei der Ausführung grösserer Betonarbeiten.

Offerten unter Angabe der Gehaltsansprüche sub Chiffre C 1153 an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse, Zürich.**

Für Frankreich

gesucht zur Verwertung eines Patentes auf Cementgussarbeiten ein dort gut bekannter schweizerischer **Architekt** als Vermittler. Offerten sub Chiffre S 1168 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Strassen - Sprengwagen und Kehrmaschinen

liefern in anerkannt vorzüglichen und erprobten Konstruktionen

Weygandt & Klein,

Maschinenfabrik,

Stuttgart.

Maschinentechniker,

energisch und tüchtig, mit langjährigen Erfahrungen in Bureau u. Werkstätte, **sucht entsprechendes Engagement** in einem grössern Etablissement, vorzugsweise für **Ueberwachung des Betriebes** und selbständige Leitung der Reparatur-Werkstätte; event. auch im techn. Bureau. Beste Referenzen. Militärfrei. Günstigenfalls auch mit **Kapitalbeteiligung.** Gefl. Offert. sub Chiffre K 1210 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Gemeinde Murten.
Konkurrenz-Ausschreibung.

Die Gemeinde **Murten** eröffnet freie Konkurrenz über folgende Arbeiten:

1. Erstellung einer Wasserversorgung, bestehend aus einem Reservoir mit 500 *m³* Inhalt, etwa 3700 *m* Gussleitung von 75 bis 225 *mm* Lichtweite, samt Formstücken, Schiebern und Hydranten.
2. **Kanalisation**, bestehend aus der Erstellung von zwei Sammlern, jeder von etwa 35 *m³* Inhalt und eines Röhrennetzes aus Cement und Thon in der Länge von etwa 1700 *m*.

Eingaben können für das Ganze oder für jede Abteilung getrennt bis 31. März 1893 in der **Stadtschreiberei Murten** eingereicht werden, wo das Lastenheft und das Eingabeformular zur Einsicht aufgelegt sind.

Murten, 9. März 1893.

Die Kommission für Kanalisation und Wasserversorgung.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die **Erstellung eines Hauprojektes** nebst **Voranschlag** für die **Eisenbahnlinie Konolfingen-Hasle**, sowie die **Verifikation des Bauprojektes für die Linie Konolfingen-Thun** wird hiemit zur öffentlichen Konkurrenz ausgeschrieben.

Offerten für Erstellung dieser Arbeiten sind **bis 15. April** nächsthin auf dem Bureau des Direktors der Emmenthalbahn in Burgdorf einzureichen, woselbst die bezüglichen Vorschriften und Bedingungen erhoben werden können und die Akten und Pläne aufliegen.

Bern, den 14. März 1893.

Der bestellte Ausschuss.

Wasserversorgung Kreuzlingen.

Zur Vollendung der Wassergewinnungsarbeiten soll der Stollen um zirca 200 *m* weiter getrieben werden. Das Nähere über diese Stollenarbeit ist bei Herrn **Otto Vogler** in hier zu erfahren, bei dem Uebernahmsangebote bis zum 25. d. Monats schriftlich einzureichen sind.

Kreuzlingen, den 12. März 1893.

Die Wasserversorgungskommission.

La Direction des travaux du Nouvel Hôtel des Postes et Télégraphes à Neuchâtel désire engager un

Architecte conducteur de travaux,

parlant la langue française.

Un volontaire

pourrait être engagé dans le même bureau.

Junger Architekt gesucht,

flotter **Zeichner**, im Entwerfen von bürgerlichen **Wohngebäuden** und **Villen** schon etwas erfahren und selbständig arbeitend. Gute Bezahlung wird zugesichert. Offerten mit Gehaltsansprüchen, Beilage von Zeugnissen, kurzer Angabe der Bildungslaufbahn nimmt entgegen unter Chiffre L 1131 Z die Annoncen-Expedition

Haasenstein & Vogler, Zürich

Gesucht:
Für die Erbauung von

Strassen- und Lokalbahnen

einen ersten, ganz selbständigen

technischen Leiter,

mit akademischer Bildung und praktischen Erfahrungen. Es wird nur auf ganz erste Kraft reflektiert, und beliebe man sich mit Ausweisen schriftlich sub **N 2182** an

Rudolf Mosse, Frankfurt a M.,

zu wenden.

Bautechniker,

Sachse, 21 J. alt u. militärfrei, mit Ia Zeugn., in allen techn. Arbeiten bewandert, sucht in der Schweiz oder sonst im Ausland per 1. Mai oder später Stellung. W. Off. erb. sub EH 13 an

Rud. Mosse, Döbeln i Sachsen.

Maschineningenieur,

akadem. gebildet, repräsentationsfähig, mit langjähriger und erfolgreicher Praxis im Betrieb- und Konstruktionsbureau, bewandert in der Ueberwachung baulicher Arbeiten, sucht auf kommendes Frühjahr **dauernde** und **selbständige** Stellung als techn. Leiter eines industriellen Etablissement oder dergl. Spätere Kapitalbeteiligung nicht ausgeschlossen. Ia Zeugn. u. Referenzen stehen zu Diensten. Gefl. Anfragen beliebe man sub Chiffre CA18 an **Rud. Mosse, Zürich**, zu adressieren.

Zu verkaufen

wegen Nichtgebrauch: eine bereits neue

Girard-Turbine

von 9 Pferdekräften. Auskunft erteilt **Ag. Haag**, Architekt, **Biel.**

Holzschnitte-Clichés
bester Ausführung
Herm. Fischer
RIESBACH-ZÜRICH

Ausschreibung
einer Lehrstelle am Technikum
in Winterthur.

Am **kantonalen Technikum in Winterthur** wird die durch Rücktritt erledigte **Lehrstelle für Mechanik** und **Maschinenlehre** an der Schule für **Maschinentechniker** zur Bewerbung ausgeschrieben.

Die Besoldung bei 26 wöchentlichen Unterrichtsstunden beträgt **4000—4800 Fr.** per Jahr.

Schriftliche Anmeldungen unter Beilegung der Ausweise über wissenschaftliche und praktische Befähigung, sowie eines **„curriculum vitae“** sind bis **Ende März 1893** an die Erziehungsdirektion, Herrn Regierungsrat Dr. **J. Stössel** in **Zürich**, zu richten.

Zürich, den 13. März 1893.

Für die Erziehungsdirektion.
Der Sekretär: **Dr. A. Huber.**

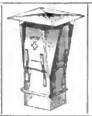
C. Pünter & Cie., Verzinkanstalt.



Specialität:
Pflastertansen,
Pflasterkübel,
Aufzugkübel,
Wassertansen,
Giesskannen,
Schapfen.
Preislisten gratis u. franko.

„Prometheus“
Automat. Kaminhut.

Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.

Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung.
Hans Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Granitbrüche
Nicola Della-Casa, Baveno.

Vorzügl. vollkommen wetterbeständiges Material, namentlich für Sockel, Stufen, Postamente, Säulen, Bassins etc.

Mechanische Werkstätten.

Ehrendiplom, goldene u. silberne Medaillen v. diversen Ausstellungen.

Vertreter für die deutsche Schweiz:
Alfred Weber, Architekt, **Zürich.**

Betriebskraft.

Zu mässigem Preise, 15 Minuten von Lugano entfernt, eine Wasserkraft von mindestens **10 Pferdekräften**, nebst Gebäuden und ausgedehntem Grundstück an bequemer Strasse angrenzend, **zu verkaufen.** Auskünfte erteilt **Morandi Francesco** in **Vignola** bei **Lugano.**

Ein junger

Bauzeichner

sucht eine Stelle auf einem Architektur-Bureau. Könnte sofort eintreten. Offerten sub Chiffre Z 9194 bef. **Rudolf Mosse, Zürich.**

Auf Anfang April wird ein tüchtiger

Bauzeichner

mit praktischer Berufsbildung gesucht. Offerten mit Angabe der bisherigen Thätigkeit sowie des Gehaltsanspruches sind unter Chiffre Z 1238 an **Rudolf Mosse** in **Zürich** zu richten.

Gesucht:

Ein tüchtiger **Bauführer u. Bauzeichner** in die Ostschweiz.

Offerten nebst Angabe der bisherigen Thätigkeit, sowie der Gehaltsansprüche sub Chiffre G 1282 an **Rudolf Mosse in Zürich.**

Akademisch gebildeter

Bauzeichner,

mit Bureaupraxis, **wünscht** bei einem Baugeschäft **sich zu beteiligen.**

Offerten sub Chiffre T 1260 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Ein Bautechniker

mit mehrjähr. Zimmerpraxis **sucht Stelle** als **Bauführer** event. **Bauzeichner** oder als **Polier** in ein **Zimmergeschäft.** Gefl. Offerten sub J 1084 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Rollbahn gesucht.

1 Lokomotive, ca. 2500 Meter Schienengeleis und **20—25 Rollwagen**, gebraucht, aber noch gut erhalten,

zu kaufen gesucht.

Offerten mit näheren Angaben und Preis sub. „1049“ an **Rudolf Mosse Zürich** erbeten.

Zu kaufen gesucht:

Ein **Universalinstrument**, gut erhalten (Kern oder Ertel),

Offerten mit Preisangabe unter Chiffre M 1287 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique №. 12.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 25. März 1893. № 12.

ausgegossen, so lassen sich von ihm Platten in Natur-Politur herstellen. Der Preis des Bitumelith, dessen spezif. Gewicht 1,69 beträgt, ist ein mässiger. Beispielsweise stellt sich 1 m^2 Trottoirplatte von 4 *cm* Stärke, die in natürlichem Granit 10—11 Fr., in Cement 6 Fr. kostet, in Bitumelith auf 5—5¹/₂ Fr.

Eidg. Polytechnikum. Diplom-Erteilung. Mit Schluss des Wintersemesters 1892/1893 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der Bau-, Ingenieur-, Maschineningenieur- und landwirtschaftlichen Abteilung des eidg. Polytechnikums Diplome erteilt. Es erhielten das

Diplom als Architekt: HH. Charles Bonjour von Blonay (Waadt), Otto Bürgi von Lyss (Bern), Max Häfeli von Zürich, Joseph Lang von London, Thomas Morandini von Gemona (Italien), Cornelius Neuschloss von Budapest, Theodor Oberländer von Schwerin, Carl Zipper von Strassburg.

Diplom als Ingenieur: HH. Sergius von Blumenthal von Moskau, Alfred Fornerod von Avenches (Waadt), Guido Hunziker von Aarau, Leopold Maurice von Genf, Heinrich Müller von Warschau, Samuel Rappaport von Tarnopol (Galizien), Ignaz Silberscher von Warschau.

Diplom als Maschineningenieur: HH. Eugen Böszörmenyi von Grosswardein (Ungarn), Ernst Brändli von Horgen, Ludwig Butermann von Miskolcz (Ungarn), Emile Chavannes von Vevey, Italo Galli von Como, Friedrich Häusler von Lenzburg, Huldreich Keller von Arbon (Thurgau), August Labhardt von Basel, Carlo Mariotti von Locarno, Luigi Poletti von Iseo (Tessin), Theodor Schild von Grenchen (Solothurn), August Schmid von Basel, Albert Stammelbach von Chaux-de-Fonds.

Diplom als Landwirt: HH. Ernst Laur von Basel, Conrad Schellenberg von Hottingen-Zürich.

Ueber die Widerstandsfähigkeit von Monierbauten wurden jüngst in Berlin durch die Baupolizei in Gegenwart einer Anzahl Fachmänner interessante Versuche gemacht. So wurde beispielsweise eine Treppe, die aus einer 5 *cm* starken Monier-Platte mit aufcementierten Stufen besteht, auf ihre ganze Länge mit vollkommen durch Wasser gesättigten Mauersteinen bedeckt und zwar wurden diese 1 *m*, teilweise sogar 2 *m* hoch aufgeschichtet. Trotz dieser ausserordentlichen, bis zu 3200 *kg* auf den m^2 betragenden Belastung waren mit Ausnahme einiger feiner Risse am äusseren Putz keinerlei Veränderungen an der Konstruktion zu bemerken. Ein Monier-Deckengewölbe, das bei 4 *m* Spannweite nur 6 *cm* Stärke hat, wurde ebenfalls mit rund 2700 *kg* auf den m^2 einseitig belastet, ohne dass dadurch irgendwelche Formänderungen oder auch nur Risse an dem Gewölbe zu bemerken gewesen wären.

Elektrische Stadtbahn in Wien. Ein neues Stadtbahnprojekt tritt in Wien nunmehr in den Vordergrund, nämlich eine elektrische Stadtbahn nach dem Vorbild der elektrischen Strassenbahn in Budapest, die bekanntlich unterirdische Zuleitung der Elektricität hat. Dem Gemeinderat ist bereits ein detailliertes Projekt für eine die innere Stadt umkreisende Ringlinie und eine Zweiglinie eingereicht worden. Für die Ausführung ist die Firma Siemens & Halske in Aussicht genommen; den Strombedarf will die Allgemeine österreichische Elektricitätsgesellschaft, welche soeben ihre zweite grosse Centralanstalt in der Leopoldstadt vollendet hat, liefern.

Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Der Vorstand des Grusonwerkes hat mit der Firma Friedr. Krupp in Essen einen von der Aktionärversammlung genehmigten Betriebsüberlassungsvertrag abgeschlossen, wonach das Grusonwerk unter der bisherigen Verwaltung als selbständige Aktiengesellschaft bestehen bleibt, aber die Verwaltung desselben unter den Bestimmungen der Firma Friedr. Krupp weitergeführt wird, die als Gegenwert den Aktionären eine feste Jahresdividende garantiert.

Litteratur.

Die Säulenordnungen und das Wichtigste über Bauentwürfe etc., als Lehrmittel für Lehrer und Schüler an Real-, höheren Bürger-, Industrie-, Gewerbe-, Bau-, Handwerker- und Fortbildungsschulen und anderen gewerblichen und technischen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium, von G. Delabar. Mit 79 Figuren auf 28 lithographierten Tafeln, und 5 Holzschnitten. Zweite verbesserte Auflage, 6. Heft der Anleitung zum Linearzeichnen. Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau 1892. Preis geb. Mk. 2. 80.

Vorträge über Elasticitäts-Lehre als Grundlage für die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke. Von Wilhelm Keck, Professor an der techn. Hochschule zu Hannover. Erster Teil. Helwing'sche Verlags-Buchhandlung. Hannover 1892.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VII. Sitzung vom 5. März 1893.

Vortrag von Oberingenieur *R. Moser:*

Ueber die Anlage der rechtsufrigen Zürichseebahn.

Der Vortragende erinnert die Versammlung an einen Bericht, den er ihr im März 1890 über die Anlage der rechtsufrigen Zürichseebahn vom Tiefenbrunnen bis zum Bahnhof Zürich erstattete*), und will, an diesen anknüpfend, heute die Fortführung der Arbeiten seeaufwärts schildern. Er giebt hierauf einen gedrängten geschichtlichen Ueberblick über dieses Eisenbahn-Unternehmen. Das Komitee für die Erstellung dieser Bahn bildete sich zu Anfang der 70er Jahre und schloss für die Ausführung derselben einen Vertrag mit der damaligen Firma Kuchen & Napier ab, die sich aber nicht als leistungsfähig erwies, indem sich ihre ganze Thätigkeit auf die Anschaffung von Schwellen beschränkte. Die Tracépläne wurden vom verstorbenen Kantonsingenieur Wetli entworfen, welcher die Bahn fast auf der ganzen Strecke unmittelbar ans Seeufer verlegte und einen Hauptbahnhof vor der Tonhalle errichten wollte. Wie dieses Wetlische Projekt von der Regierung und von den Seegemeinden (unbegreiflicher Weise sogar von Riesbach) unterstützt, von der Stadt aufs äusserste bekämpft und dann infolge der Uebernahme durch die Nordostbahn endgültig beseitigt wurde, ist den meisten von uns noch wohl bekannt. Der Vertrag mit der Nordostbahn kam am 3. Juni 1873 zu stande, wonach sich diese Bahngesellschaft unter erheblichen Gegenleistungen seitens der Stadt Zürich verpflichtete, die rechtsufrige Seebahn vom Tiefenbrunnen unter Vermeidung des Seeufers nach Stadelhofen und von da mittelst Tunnels nach dem Bahnhof zu führen. Die Bauten wurden im August 1875 begonnen, dann aber anfangs 1877 infolge der Finanzkrisis der Nordostbahn wieder eingestellt und die Seegemeinden für ihre Bahn auf spätere bessere Zeiten vertröstet.

Im Juni 1887 erklärte der Bundesrat die Nordostbahn für genügend erstarkt, um die Moratoriumslinien zu bauen, und setzte im Mai 1888 für die rechtsufrige Seebahn folgende Fristen fest:

Eingabe der Pläne	1. Januar 1889.
Beginn der Erdarbeiten	1. März 1889.
Bauvollendung	1. Juni 1892.

Letztere Frist wurde später bis zum 1. August 1893 verlängert.

Beim Studium des Tracés zeigte es sich, dass im Allgemeinen das im Jahr 1876 aufgestellte Projekt, das sich fast überall vom See entfernt hielt, beibehalten werden könne und unbedingt vor einem dem See entlang führenden Tracé den Vorzug verdiene. Schon die Expropriationskosten fallen beim Bergprojekt geringer aus, indem für die Anlage längs des Sees zwar weniger, dafür aber desto wertvolleres Terrain in Anspruch genommen wird. Sodann ist aber ein sehr bedeutender Unterschied bezüglich der Kosten des Unterbaues, da am See beträchtliche Ufer- und Hafenbauten u. dgl. zu erstellen wären. Zudem wären Abrutschungen, wie solche am linken Ufer (bei Horgen und Altenburg) und auch bei der Anschüttung der Station im Tiefenbrunnen vorgekommen sind, durchaus nicht ausgeschlossen gewesen und tief eingeschnittene Buchten wie manche Stellen wo die Steilhänge zu nahe an das Ufer treten, würden ohne Zweifel grosse Schwierigkeiten bereitet haben. Alle diese Umstände sprechen zu Gunsten der vom See abgewendeten Linie.

Massgebend für das Bahntracé waren vor allem die Stationsanlagen. Die Lage der Station Küsnacht war von vornherein gegeben in einer nicht bebauten Lücke zwischen dem untern, am See gelegenen, und dem obern Teil des Dorfes. Zwischen Küsnacht und Tiefenbrunnen ist keine grosse Variation im Tracé möglich; die gewählte Linie schmiegt sich der Lehne an und fällt mit 7‰. Die Station Zollikon musste nachträglich noch eingeschaltet werden und lehnt sich an die Dorfstrasse an, welche überbrückt wird. — Bei Erlenbach geht die Linie oberhalb des Dorfes hinter sehr wertvollen Besitzungen durch, ebenso bei Herrliberg, wo die Bahn ihren höchsten Punkt auf 433,80 *m* erreicht. Auch in Meilen wurde die Linie, um das stark bebaute Terrain zu vermeiden, hinter dem Dorfe durchgeführt. In Uetikon gestatteten die Terrainverhältnisse nicht, ohne Beseitigung einer Anzahl von Gebäulichkeiten durchzukommen. Im Projekt von 1876 war für die beiden Ortschaften Uetikon und Männedorf eine gemeinsame Station in günstiger Lage angenommen worden; gestützt auf den Vertrag verlangten indessen beide Orte ihre eigenen Stationsanlagen, und die Erfüllung dieser Begehren machte grosse Schwierigkeiten. Nach dem zuerst aufgelegten

*) „Schweiz. Bauzeitung" Bd. XV Nr. 24. 25. 26.

Projekt kamen beide Stationen auf die Westseite der Ortschaften zu liegen, wo auch der grösste Verkehr stattfindet, und es konnte die Expropriation der Gebäulichkeiten auf ein Minimum beschränkt werden. In der nachfolgenden Gemeinde Stäfa konnte die Linie, wenn man einen 700 *m* langen Tunnel vermeiden wollte, nur dem Lattenberg entlang gezogen werden; die dortige Stationsanlage war zwischen den beiden Dorfteilen Oetikon und Oberhausen in unbebautem, ebenem Terrain gegeben. Von da gegen Uerikon kann nach Kreuzung der alten Landstrasse eine sehr günstig gelegene Terrasse ausgenützt werden, an deren Ende die Station Uerikon direkt bei der Einmündung der Strasse von Hombrechtikon zu liegen kommt. Sodann gelangt die Linie über eine der zuvor erwähnten ähnliche Terrassenbildung nach Feldbach, wo die Station ebenfalls in günstiger Lage angebracht werden kann. Die Versuche, von Feldbach aus die Bahn hinter dem Hügel von „Goldenberg" durchzuführen, ergaben kein befriedigendes Resultat, weder in Bezug auf die Baukosten, noch für die Steigungs- und Richtungsverhältnisse. Das Tracé folgt daher dem südlichen Abhang des Goldenbergs, überschreitet an dessen Ende die Kantonsgrenze Zürich-St. Gallen zunächst oberhalb der Landstrasse und wendet sich dann landeinwärts, um am Fuss einer steilen Lehne Kempraten zu erreichen. Zwischen Kempraten und Rapperswil ist unter mehreren Varianten diejenige ausgewählt worden, welche zwischen der See- und Kreuzstrasse hinter dem evangelischen Kirchhof das Land der Bürgergemeinde Rapperswil durchschneidet, um in grossem Bogen von der Ostseite in den Bahnhof Rapperswil einzumünden.

Die nach diesen Angaben ausgearbeiteten Detailpläne wurden für die Strecke Tiefenbrunnen-Meilen im Juni 1889 in sämtlichen Gemeinden aufgelegt und auch dem Bundesrat übermittelt. Es langten aber so viele Einsprachen und Begehren ein, dass in Folge von Verhandlungen mit den Gemeinden eine nochmalige Auflage der abgeänderten Pläne im Februar und März 1890 erfolgen musste. Im Mai 1890 geschah dasselbe für die obere Strecke. Sodann wurden die Pläne im gleichen Jahre dem Bund zur Genehmigung vorgelegt: für die untere Strecke anfangs Juli, für die obere zu Ende des Jahres. Die Genehmigung selbst erfolgte dann mit vielen Vorbehalten und Bedingungen: für die Pläne der Strecke Tiefenbrunnen-Meilen am 3. Februar 1891, für diejenigen der Strecke Meilen-Rapperswyl am 25. Sept. 1891. Die Vorbehalte bezogen sich namentlich auf Beseitigung einer Anzahl Niveauübergänge, Verlegung der Stationen Herrliberg, Uetikon, Männedorf. Noch ganz unentschieden blieb die Anlage von Kempraten bis Rapperswil, da die Regierung von St. Gallen eine totale Verlegung der Linie anstrebte. Neben einer grossen Zahl von allerhand Zwischenfällen bereitete die Anlage der Station Herrliberg besondere Schwierigkeiten, indem die Gemeinde durchaus die Anlage der Station auf dem Plateau vor der Kirche verlangte und sich auch mit dem abweisenden Beschluss des Bundesrates nicht zufrieden geben wollte, sondern an die Bundesversammlung rekurrierte. Erst nachdem sie mit ihrem Begehren auch dort abgewiesen worden war, konnte nach nochmaligen langen Verhandlungen eine Einigung erzielt werden. Endlich, am 4. Februar 1893, wurden die betreffenden Pläne genehmigt. Ebenso verzögerte sich die Plangenehmigung für Rapperswil bis zu Ende des vorigen Jahres, so dass an diesen beiden Stellen, wo noch die grössten Arbeiten auszuführen sind, noch gar nicht hat begonnen werden können.

Die Ausschreibung des Unterbaues der Strecke Tiefenbrunnen-Rapperswil erfolgte in drei Baulosen von 8,9, 9,6 und 8,1 *km* Länge im März, der Abschluss der Verträge im April 1892. Wegen mangelnder Plangenehmigungen und Expropriationen konnten die Arbeiten nicht mit der wünschbaren Energie betrieben werden. Doch wurden bis zum Jahresschluss ungefähr 40% der Unterbauarbeiten vollendet. Ob eine Einhaltung des festgesetzten Vollendungstermines unter den obwaltenden Umständen noch möglich sein wird, ist ungewiss; doch dürfte eine erhebliche Terminüberschreitung kaum eintreten und die Schienenverbindung des rechten Seeufers noch im Lauf dieses Jahres zur Thatsache werden. An der Verzögerung der Eröffnung trägt das Baupersonal keine Schuld; die Pläne wurden rechtzeitig vollendet und eingereicht, aber bis zur schliesslichen Genehmigung derselben durch die Bundesbehörden, ohne welche mit der Expropriation nicht begonnen werden konnte, sind nicht nur viele Monate, sondern Jahre nötig gewesen.

Der Vortragende giebt sodann einige Details über die technische Ausstattung der Bahn. Der Oberbau besteht aus flusseisernen Schienen und Schwellen nach den neuen zwischen den Verwaltungen vereinbarten Normalien. Die Stationen werden mit centraler Weichenstellung, Verriegelung der Weichen u. s. w. versehen, alles entsprechend dem neuesten Fortschritt. Was die Hochbauten anbetrifft, so wird ein Stationsgebäude zweiter Klasse in Stadelhofen erstellt, mit grösseren Wartsälen, Gepäcklokal und zweistöckiger Wohnung. Stationsgebäude dritter Klasse erhalten Tiefenbrunnen (etwas vergrössert im Aufbau), Küsnacht, Meilen, Männedorf, Stäfa; Gebäude vierter Klasse (ohne Bureau für den Vorstand) Zollikon, Erlenbach, Herrliberg. Bei allen den genannten Stationen (mit Ausnahme von Stadelhofen, wo keine Einrichtungen für den Güterverkehr vorgesehen sind) werden besondere Güterschuppen errichtet, wogegen bei den Stationen fünfter Klasse (Uetikon, Uerikon, Feldbach) Aufnahmsgebäude und Güterschuppen vereinigt sind. Die Bahnwärterhäuser erhalten die Neuerung, dass sie mit Anbau für einen kleinen Stall versehen werden. — Die Hochbauten wurden am 12. September 1892 vergeben; bis zu Ende des Jahres wurden schon einige Gebäude unter Dach gebracht und es steht zu erwarten, dass alle diese Bauten rechtzeitig vollendet werden.

Die ziemlich zahlreichen Brücken der Bahn werden so viel als immer möglich aus Stein hergestellt, weil eiserne Brücken, die den heutigen Anforderungen genügen sollen, erheblich teurer zu stehen kommen. Die Beschotterung wird auch auf den eisernen Brücken durchgeführt; dieselbe kommt auf eine Cementunterlage zu liegen, welch letztere von Zoreseisen gehalten wird.*) — Der Redner erwähnt noch des grossen steinernen Viaduktes in Aussersihl, der statt des früher vorgesehenen Dammes auf Begehren der Gemeinde Aussersihl erstellt wird. Die Gewölbe werden an sieben Stellen durch eiserne Brücken von 18 *m* Weite, deren Oeffnungen als Durchfahrten zukünftiger Strassenzüge dienen sollen, unterbrochen. Der jetzt bestehende Damm soll im Zeitraum von fünf Jahren abgetragen werden.

Der mit grossem Interesse aufgenommene Vortrag war mit Vorweisung zahlreicher Pläne ältern und neuern Datums, Längenprofilen, einigen Photographien u. s. w. begleitet.

*) „Schweiz. Bauzeitung" Bd. XVIII Nr. 22. Normaltypen von Blechbalkenbrücken für die neuen Linien der Schweizer. Nordostbahn.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
27. März	Hochbauamt (Stadthaus, II. Etage)	Zürich I.	Maurer-, Steinhauer- und Zimmermannsarbeiten (erstere zusammen) für den Aufbau am Sihlamtsgebäude.
27. „	Dorer & Füchslin, Archit.	Baden	Maurerarbeiten für den Neubau des Herrn Fürsprech Reisse in Baden.
27. „	Kantonsingenieur	Basel-Stadt	Herstellung von Betonkanälen in der Stadt Basel. Kostenbetrag 100000 Fr.
28. „	Brenner, Architekt	Frauenfeld	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schlosser-, Flaschner-, Glaser- und Malerarbeiten zu einem Munitionsmagazin in Frauenfeld.
28. „	Ulrich Ita, Schmied	Buch	Maurer-, Zimmermanns-, Schreiner-, Glaser-, Dachdecker-, Spengler- und Hafnerarbeiten zu einem Wohn- und Oekonomiegebäude.
29. „	Hochbaubureau (Rheinsprung 21)	Basel	Gas- und Wasserleitungsarbeiten und eichene Riemenböden zu den Schulhaus-Neubauten St. Johann und Claragraben, Basel.
31. „	Stadtschreiberei	Murten	Wasserversorgung und Kanalisationsbauten in der Gemeinde Murten.
2. April	Kant. Baudepartement	Solothurn	Verschiedene Bauarbeiten sowohl im Hochbau als Strassenbau im Kanton Solothurn.
10. „	Städtisches Wasserwerk, Kasernenstrasse	Winterthur	*a)* Lieferung von Gussröhren mit 650, 550, 500, 450, 300 und 200 *mm* Durchmesser auf eine Strecke von etwa 12500 *m*. *b)* Oeffnen und Wiedereindecken der Leitungsgräben auf die entsprechende Länge mit einer Normaltiefe von etwa 2 *m* und Stollendurchbruch beim Bargfelsen. *c)* Legen und Dichten der Röhren für die Zuleitung des Wassers aus den Hornsägequellen nach der Stadt Winterthur.
?	J. Ragaz, Baumeister	Samaden, Kt. Graubünden	Sämtliche Glaser- und Schreinerarbeiten für das neue Schulgebäude der Gemeinde Samaden.

Die Einschaltung hölzerner Schwellen sollte bezwecken, einmal die Montierung des Oberbaues zu erleichtern und anderseits zwischen den starren Unter- und Oberbau ein elastisches, die Dilatationskräfte verminderndes Zwischenglied zu erhalten. Nun hat sich aber erstere Voraussetzung insofern als eine irrige erwiesen, als die Langschwellen nicht direkt auf die Mauerrippen verankert werden konnten, sondern sämtlich nach genauer Ausrichtung mit Beton untergossen werden mussten. Der Einfluss direkter Lagerung eisernen Oberbaues auf gemauerten Unterbau ist noch nicht genügend abgeklärt, immerhin haben sich bei derartig ausgeführten, in der Schweiz allerdings noch neuen Anlagen bis jetzt keinerlei Uebelstände gezeigt. Direktes Eingiessen der Querschwellen wie bei den Bahnen am Bürgenstock, Salvatore, Wartenstein, Stanserhorn und Serrières hat sich in jeder Hinsicht als das beste erwiesen. Obschon hier Unter- und Oberbau ganz starr sind, so fährt es sich darauf bei geringer Fahrgeschwindigkeit ganz gut. Auch ist von einem Zermalmen der Bettung absolut nichts zu bemerken und die durch die Wärmeunterschiede entstehenden Längsspannungen haben auch bei keiner dieser Anlagen schädlich eingewirkt. Ratsam ist jedoch, die Wagen mit Tragfedern auszurüsten, damit die Laufräder überall im Kontakt mit den Laufschienen bleiben. Ober- und Unterbau der Lauterbrunnen-Grütschbahn sind freilich solid, aber nicht ökonomisch, schon der dreischienigen Anlage wegen.

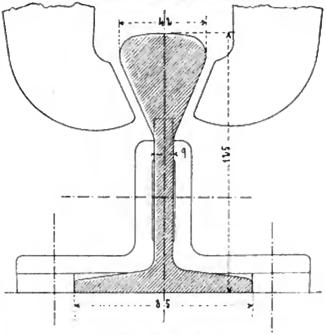
Bei der Projektverfassung wurde auch die Frage geprüft, ob wohl die Anwendung der Leiterzahnstange für Bahnen mit 60 % Steigung noch zulässig sei. Hier sowohl wie bei den übrigen zum Teil seit 10 Jahren im Betriebe stehenden, um 50—60 % geneigten Seilbahnen konnte bei normalem Betrieb ein Aufsteigen des Zahnrades nie konstatiert werden. Selbst bei den vielen Bremsproben war die Tendenz zum Ausgleiten des Zahnrades nur an einer Bahn mit leichten Wagen von sehr ungleicher Achsbelastung und Verteilung der Bremswirkung auf nur eine Achse augenscheinlich. Sollten nun einmal die Wagen in grössere Geschwindigkeit geraten und alsdann rasch gebremst werden, so wird es weniger darauf ankommen, ob Riggenbach'sche, Abt'sche oder Locher'sche Zähne vorhanden sind, sondern vielmehr darauf, welche Anlage die solidesten Bremsen, Verankerungen und Oberbaugestänge besitzt. Ein jedes Fahrzeug, das rasch gebremst wird, hat ja, da es nicht in seinem Schwerpunkt gebremst werden kann, das Bestreben, sich zu heben, was fast ebenso gut eine Zahnstange mit horizontalem als mit vertikalem Zahneingriff erlaubt. Der Hebung des Wagens der Lauterbrunnen-Grütschbahn haben zwei adlerzangenförmige kräftige Anker, die unter die obern Schenkel der Zahnstange greifen, zu widerstehen, bei welcher Konstruktion ein Aufreissen derselben ausgeschlossen ist. Ferner versprechen die solide Verankerung des Oberbaues und sein schweres Gestänge, wie auch die hohe Festigkeit des Unterbaues und die Elasticität der Langschwellen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung rascher Bremsungen.

In richtiger Erkenntnis der mit der Gefällszunahme sich steigernden Abnahme der Zuverlässigkeit der Zahnstangen ist die nach dem Vorbild der Bürgenstockbahn ausgeführte Stanserhornbahn, welche eine Maximalsteigung von 62 % hat, durchgehends *ohne Zahnstange* gebaut. Im Falle eines Seilbruches wird eine Schiene (Fig. 2) zur Abbremsung benutzt, wodurch man eine dehnbare Bremswirkung erhält. Die zahllosen, auf 70 % Gefälle vorgenommenen Bremsproben ergaben ein Resultat, das von den bestehenden Zahnradbremsen nie hätte erreicht werden können, so dass nachkommende Seilbahnen mit Motorbetrieb schwerlich zur Zahnstange zurückkehren werden.

Aehnlich ist auch die Serrières-Bahn gebaut. Die Zangen der hier angewendeten, einfachen und praktischen Federbremse umfassen ebenfalls den Schienenkopf. Die Bremsproben ergaben ein Resultat, das wenig hinter demjenigen der Stanserhornbahn zurückbleibt.

Auch Bahnen mit Ballastwasserbetrieb können vorteilhafter ohne Zahnstange betrieben werden, insofern sie eine mässige Steigung und ein günstiges Längenprofil besitzen. Zur Regulierung der Fahrgeschwindigkeit genügt dann eine gewöhnliche, auf die vier Laufräder oder zwei separaten Bremsscheiben wirkende Spindelbremse, vorausgesetzt, dass im ungünstigsten Belastungsfall der Wagen die Adhäsion grösser ist als die Differenz der Schwerkraftskomponenten beider Wagen. Bei dieser Berechnung dürfte ein Adhäsionskoëfficient von etwa 1/12 und eine mögliche Abbremsung des Wagengewichtes von 60 % zu Grunde gelegt werden. Als Notbremsen könnten wie am Stanserhorn Zangenbremsen dienen. Die Eigenschaften des vorgeschlagenen Systems lassen sich kurz zusammenfassen, es sind: grössere Einfachheit von Oberbau und Ausweichung, sowie leichtere Begehung und Kontrollierung derselben. Geringere schädliche Einwirkung der Dilatationskräfte und der Längenänderungen bei Dammsetzungen, die Gefahr des Gefrierens der Kühlwasserleitungen, der Vereisung oder Befettung der Bremsscheiben, des Auftriebes des Zahnrades ist beseitigt. Bessere Abfederung der Wagen, Erhaltung gleichmässigerer Fahrgeschwindigkeit und leichtere Zugänglichkeit zu den Wagen, billigern Bau und Betrieb.

Fig. 2. **Schienenprofil der Stanserhornbahn.**



2/3 der nat. Grösse.

Von Cossonay nach dem Bahnhof steht eine Bahn mit 9—13,5 % Steigung im Bau, für welche das soeben beschriebene System vorgeschlagen ist.

Wagen. Zur Bestimmung der grössten Zugkraft diene die Gleichung:

$$Z = (Q + i \, . \, g) \sin \alpha - Q \sin \beta + p L \sin \gamma + $$
$$+ (2\,Q + i g)\, 0{,}005 + 0{,}00055\, L$$

$$Z = (8 + 40 \, . \, 0{,}07)\, 0{,}391 - 8 \, . \, 0{,}514 +$$
$$+ 0{,}0035 \, . \, 1380 \, . \, 0{,}485 + (16 + 40 \, . \, 0{,}07)\, 0{,}005 +$$
$$+ 0{,}00055 \, . \, 1380$$

$$Z = 3313 \; kg$$

oder bei 1 *m* Fahrgeschwindigkeit

$$\frac{3313}{75} \sim 45 \text{ P. S.}$$

Daraus ergiebt sich die erforderliche Menge Ballastwasser zu

$$\frac{3313}{0{,}514} = 6{,}5 \; m^3$$

worin bedeutet:

Q Wagengewicht, *i* Anzahl Reisende, *g* Gewicht des Reisenden, *p* Kabelgewicht das *m*, *L* Kabellänge, sin α die untere, sin γ die mittlere und sin β die obere Steigung der Bahn.

Die Bremsscheiben der *Handbremsen* sind mit den üb-

lichen um 90° geneigten Rollen versehen, die bezwecken sollen, die Druckfläche zu vergrössern und den Bremsklotzdruck zu verstärken. Letzteres dürfte eine falsche Voraussetzung sein, weil die Keilwirkung am Grund und Kopf der Rillen aufgehoben wird und nur bei Eindrehung von Nuthen *a* (Fig. 6) eintreten würde. Solche würden aber erfahrungsgemäss das Lösen der Klötze sehr erschweren und Betriebsstörungen wären die Folgen. Bei grosser Bremsarbeit, wie hier, leiden aber die mit geringem Querschnitt versehenen Rillen unter starker Erhitzung und rascher Abkühlung. Sie werden mit der Zeit rauh, unsymmetrisch und querrissig, demzufolge das Abspringen von Rillenstückchen zu befürchten ist. Glatte Scheiben würden diese Uebelstände beseitigen, den Unterhalt verringern und die Betriebssicherheit erhöhen.

Fig. 6.



Scheibe der autom. Bremse.

Fig. 3. Seilbahnwagen.



Zur Herabsetzung der Unterhaltungskosten der Bremsklötze wurden diese nachträglich aus zwei Teilen gefertigt, aus Bronzesohlen und Haltern aus Martinstahlguss. (Fig. 4 und 5.)

Die Handbremsen sind als Schliessbremsen konstruiert, wobei die gleichmässige Regulierung der Fahrgeschwindigkeit etwas erschwert wird, indem der Führer an der Bremskurbel mit konstanter Kraft zu manipulieren hat. Hingegen erhöhen diese Bremsen die Betriebssicherheit insofern, als bei nachlässiger, ungenügender Schliessung derselben die Wagen während des Belastens in unbeabsichtigte Bewegung geraten und bei Abwesenheit des Führers durchgehen können. Weil bei Seilbahnen die Sicherheit des Betriebes nicht ausschliesslich von der persönlichen Zuverlässigkeit des Wagenführers abhängig gemacht werden darf, so sollte jeder Wagen mit einer Schliessbremse oder einer Centrifugalbremse ausgerüstet sein.

Die Rillen der Bremsscheiben der *automatischen Fallbremse* sind zur Verstärkung der Keilwirkung um 40° geneigt und im Grund von Scheibe und Klotz nutenfömig eingestochen. Da bei dieser Bremse die Klotzabnutzung unerheblich ist, so sind hier Nuten eher am Platz. Der spitze Winkel der Rillen hat sich als unpraktisch erwiesen: im geöffneten Bremszustande müssen die Klötze ganz präzis geführt sein, sie dürfen nirgends anliegen, ansonst sie schlottern oder den Wagen stellen und bei einigen Milimetern Spielraum, die schon der seitlichen Achsverschiebung wegen vorhanden sein sollten, steht zu befürchten, dass der Weg des Fallhebels zu gross wird und dieser aufschlägt.

Bei dieser Seilbahn ist die geringste Seilspannung nahezu gleich gross wie die Schwerkraftskomponente des Seilgewichts. Die Federspannung der automatischen Bremse vermag demnach im Falle eines Seilbruches das ganze Kabelgewicht nicht nachzuschleppen. Man darf jedoch annehmen, dass durch die Reaktionskraft die Auslösung der Bremse begünstigt wird. Uebrigens ist weniger die Unwirksamkeit

Fig. 4.

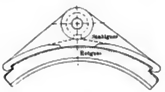


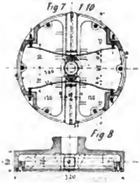
Fig. 5.



der Notbremsen zu befürchten als vielmehr die Gefahr, dass die nach dem Bruche zurückschnellenden Seilenden die Wagenkasten demolieren, zumal auf einer geradlinigen sehr steilen Bahn mit schwerem Kabel.

Die Mängel der automatischen Fallbremsen wurden schon in einem frühern Artikel*) beleuchtet und es mag hierbei nur noch bemerkt werden, dass sich seither das darin empfohlene Notbremssystem bei den Versuchen an der Ragaz-Wartensteinbahn durchaus bewährt hat, so dass zu hoffen ist, dass zukünftig die unvollkommene Fallbremserei verschwindet.

Geschwindigkeitsregulator



Die zur Auslösung der automatischen Bremse dienenden *Centrifugalregulatoren* haben die gleiche Konstruktion wie die der Lokomotiven der reinen Zahnradbahn (Fig. 7 und 8). Bei diesen, wo sie in der Regel alle Auswaschtage entfernt, gereinigt und wieder frisch eingefettet werden, und der Bremsweg durch Drosselung des Einströmungsdampfes regulierbar ist, mögen sie angebracht werden. Bei Seilbahnen aber tritt einem die Frage entgegen, ob es nicht ein grösseres Verdienst der Behörde wäre, sie zu verbieten als zu verlangen. Die richtige Einstellung des Regulators erfordert mehrere Versuche, die mit einem jeweiligen Schlag auf das Kabel und die Bremsen verbunden sind. Weitere Auslösungen finden bei den amtlichen Proben statt und unbeabsichtigte, wie durch unvorsichtiges Anfahren, bei starken Kabelschwankungen, unachtsame Bremsbedienung und dgl., im Betriebe selbst. Wird aber der Regulator zur Schonung des Kabels und zur Verhütung des unliebsamen, die Reisenden erschreckenden Anhaltens auf eine grössere Geschwindigkeit gestellt, was in der Regel sofort nach dem Verschwinden des Kontrollbeamten geschieht, so ist sein Wert ein illusorischer. Das ist keine Garantie, wenn wohl bei peniblen Bremsversuchen, nicht aber im Betriebe ein zufriedenstellendes Resultat zu erreichen ist. Unschädliche und zweckmässigere Centrifugalbremsen finden sich an den von der Maschinenfabrik Bern ausgeführten Wagen der Biel-Magglinger- und der Ragaz-

*) Bd. XIX, Nr. 12, 13 und 16.

Wartenstein-Bahn, wo sie bei Ueberschreitung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit ruhig und allmählich auf die Handbremsen einwirken und den Führer zur Einschränkung derselben aufmerksam machen. Diese Bremsen spielen im Betriebe fast fortwährend, sind also stets in betriebsfähigem Zustande, welcher eminente Vorzug den Fallbremsen abgeht.

Es ist zu bedauern, dass im Allgemeinen das Streben nach Verringerung des Wagengewichtes so schwach geblieben ist, welcher Uebelstand in einer gewissen ängstlichen, im Seilbahnwesen grassierenden Schabloneneinhaltung zu suchen ist.

Die Anordnung des Oberkastens ist ähnlich jener der meisten übrigen Bahnen. Wir lassen sie nicht als zweckmässig gelten, indem den Reisenden nur seitliche Aussicht geboten wird und ihnen der Blick ins Thal fast gänzlich verdeckt wird. Mit einer Konstruktion des Oberkastens etwa nach untenstehender Fig. 9 würden offenbar Bergbahnen mit so imposantem ballongleichem Aufstieg neue unvergleichliche Reize eröffnet werden.

Das Drahtseil trägt bei 7,3 *t* Belastung 62 *t* bis zum Bruche und hat aussen 126 Drähte von 2,63 *mm*, innen 72 von 1,3 *mm*; es ist nach Langs Patent verseilt und hat 32,5 *mm* Durchmesser und 3,5 *kg/m* Gewicht. Das Kabel hat bis Ende 1892 etwa 5000 *km* zurückgelegt, in welcher Zeit es sich um 15 *m* gestreckt hat.

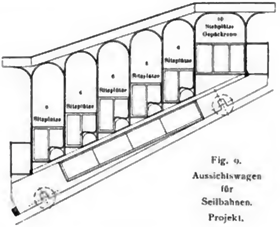


Fig. 9. Aussichtswagen für Seilbahnen. Projekt.

Die mutmassliche Dauer dieses Kabels, das jährlich bei etwa 2200 Fahrten 3036 *km* zurücklegt, kann auf 8—10 Jahre geschätzt werden.

Die runden Kabel*) (Fig. 10) fanden leider bis jetzt wenig Anwendung. Das einzige seit $1\frac{1}{2}$ Jahren im Betriebe stehende der Serrières-Bahn zeigt ungeachtet der seitherigen ungewöhnlich hohen Leistung noch keine Spur von Abnutzung, hat sich im Ganzen bei 120 *m* Länge um kaum 2 *cm* gestreckt und die Rollenkränze unversehrt gelassen. Nebstdem ist hier der Schmiermaterialverbrauch ein relativ bedeutend geringerer als bei allen übrigen Bahnen.

Fig. 10.



Gegenüber der gewöhnlichen Verseilung ist der grosse Querschnitt der äussern Drähte, die glatte Aussenfläche, die unbedeutende Längung, der kompakte und wasserdichte Querschnitt, der kleine Kabeldurchmesser und die durch alle diese Eigenschaften bedingte grössere Lebensdauer und ruhigere Bewegung des neuen Kabels hervorzuheben. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei diesen die äussere Drahtschicht ausgewechselt werden kann. Das gewöhnliche Kabel mit seiner geringen Berührungsfläche, seinen scharf vorspringenden runden Drähtchen, muss mit seinem wellenförmigem Längenschnitt über die Rollen hinwegholpern, diese einschneidend, erschütternd und sein Fett abstreifend. Ferner: wir haben Kabel, die seit 13 Jahren im Betriebe stehen und während der Hälfte dieser Zeit im Schnee liegen. Die Hanfseele solcher Kabel vermodert und der Rost schwächt unablässig die innern Drähte, ohne dass äusserlich etwas davon sichtbar wird, als etwa nach Jahren auftretende abnormale Streckungen, wohl eine Folge von Litzenverschiebungen, die morsche Stellen der Hanfseele verursachen. Da also gewöhnliche Kabel mit Hanfseelen ein hohes Alter nicht ohne bedenkliche innere Schwächung ertragen, so sind auch aus diesem Grunde die empfohlenen Drahtseile vorzuziehen. Den Drähten dieser Seile kann bei der Walzung eine spec. Zugfestigkeit von höchstens 100 *kg/mm*² gegeben werden, wodurch die schädliche Anwendung zu harter Kabel von vornherein ausgeschlossen ist. Ohne Zweifel wird die gegenwärtige unvollkommene Kabelkonstruktion nach etwa 20 Jahren bei unsern Seilbahnen nicht mehr zu treffen sein.

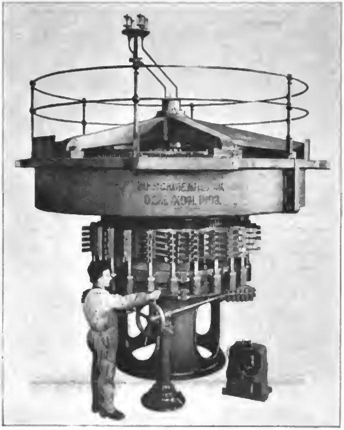
(Schluss folgt.)

*) Bd. XIX Nr. 12, 13 und 16.

Grosse Dynamo für Aluminium-Erzeugung

7500 Amp. 55 Volts.

Eine der hervorragendsten elektrischen Anlagen ist diejenige der „Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in



Neuhausen." Bis jetzt arbeiteten daselbst vier Dynamos von je 150 P. S., eine von 300 P. S. und zwei von 600 P. S. Die ihrer Vollendung entgegengehenden bedeutenden Vergrösserungen der Anlage fügen zu diesen Dynamos vier neue hinzu, jede für eine Leistung von 7500 Amp. und 55 Volts bei 150 Umdrehungen in der Minute. Es werden alsdann in einem Maschinenraume sechs Maschinen zu zu 600 P. S. und eine zu 300 P. S. stehen, welche zusammen eine Kapacität von 3000 P. S. darstellen. Der Betrieb ist im vollsten Sinne des Wortes kontinuierlich, wie ein Hüttenprozess. Die an die Maschinen gestellten Anforderungen sind die denkbar höchsten, und es versteht sich, dass ein funkenloses Arbeiten der Kommutatoren und der grossen Anzahl Bürsten unumgängliche Bedingung ist.

Die obenstehende Abbildung zeigt eine solche, von der Maschinenfabrik Oerlikon gelieferte Dynamo von 7500 Amp. und 55 Volts komplett. Dieselbe ist mit vertikaler Welle für direkte Kuppelung mit der Turbine konstruiert. Der

im Bilde ersichtliche Lagerstern ist auf den Magnetkranz, welcher 24 radial angeordnete Magnetpole hat, aufgeschraubt und dient der verlängerten Turbinenwelle als verlängerte Führung, während der Kranz seinerseits wieder am Gebäude befestigt wird. Die Welle trägt ausser der Armatur, den Kollektor. Die Bürsten, 120 an der Zahl, sind um den Kollektor beweglich; sie können mittels des sichtbaren Handrades beliebig eingestellt werden. Die magnetische Anordnung ist derart, dass auch starke Variationen der Belastung die neutrale Zone nur unbedeutend verändern, so dass die Maschine, sobald sie einmal richtig eingestellt ist, fast keiner Wartung mehr bedarf. Die Maschine, selbsterregend, ist, wie weiter oben erwähnt, für 150 Umdrehungen in der Minute gebaut. Die Ausführung der Maschine ist zweistöckig; die Turbine unterhalb bildet ein drittes Stockwerk, das auf dem Bilde nicht ersichtlich ist. Drei übereinanderliegende Böden ermöglichen eine leichte Bedienung des gesamten Mechanismus. Als Masstab wurde bei der Aufnahme des Bildes unten rechts eine kleine Dynamo von 120 Volts, 20 Amp. bei 1300 Umdrehungen aufgestellt.

Die Turbinen zum Antrieb der neuen vier, sowie der bereits bestehenden Dynamos kommen aus den Werkstätten von Escher Wyss & Cie. in Zürich. Deren Anordnung ist so getroffen, dass das durch die Dynamo-Armatur vermehrte Gewicht des drehbaren Teiles auf den Zapfen hydraulisch kompensiert wird.

Die sämtlichen Bauarbeiten der Umgestaltungen und Neuanlagen werden von der Firma Locher & Cie. in Zürich ausgeführt.

Konkurrenzen.

Pfarrkirche in Zug. *Gutachten des Preisgerichtes.* (Schluss.)

Nr. 2. Auch dieses Projekt ist zu gross und kathedralenmässig angelegt — es hat 24 freistehende Bündelsäulen; der Gewölbeschub wird durch freistehende Strebebogen abgeleitet etc. — Die domartige in guten Verhältnissen und Formen gehaltene Fassade ist den örtlichen Verhältnissen nicht angepasst. Auch hier ist der angenommene Einheitspreis nicht ernst zu nehmen. Bei der reichen Steinmetzarbeit wird sich die Bausumme von 300 000 Fr. sicherlich vervierfachen.

Nr. 4. Die Grundrissanlage ist gut gelöst. Auch der Aufriss zeigt wohlabgewogene, hübsche Verhältnisse. In den Details, namentlich in den Fensteranlagen bei den Querschiffen und am Turm, sowie bei den Oberlichtern im Mittelschiff erscheinen bedenkliche Schwächen und ein Hinneigen zu schablonenhafter Behandlung. Das Kubikmass ergiebt 37 000 m^3 für die Kirche und 4400 m^3 für den Turm. Die erforderlichen Bausummen überschreiten die Bestimmungen des Bauprogramms um nahezu das Dreifache.

Nr. 5. Das Projekt zeugt von künstlerischer Begabung des Verfassers. Die Grundrisslösung und die innere Raumwirkung gehören wohl zum bestdurchdachten der eingelaufenen Pläne. Unbedingt zu klein sind die Sakristeien, die aber leicht durch Kassierung der ohnehin kleinlich wirkenden Seitenaltarnischen vergrössert werden können. Im Aeussern wirkt der Vierungsturm malerisch; nicht so der westliche Turm mit seinen gedrungenen Verhältnissen. Nach der vom Verfasser gegebenen Variante könnte er aber ganz weggelassen werden, wodurch auch die Baukostensumme auf eine Höhe reduciert würde, welche im Vergleich zu den andern Projekten diskutierbar erscheint. Immerhin wird auch so die im Programm vorgesehene Summe um mehr als das Doppelte überschritten.

Nr. 11 zeigt das Bestreben, die Bausumme möglichst einzuhalten. Die zweitürmige Anlage stellt das Resultat dieses Bestrebens allerdings wieder in Frage. Immerhin ist der Kubikinhalt im Verhältnis zu den bisher besprochenen Projekten der niedrigste. Die Grundrisslösung ist befriedigend. Die Fassaden zeigen eine schulgerechte Gliederung, immerhin giebt die doppeltürmige Anlage eine wirkungsvolle Silhouette. Ungünstig erscheinen die grossen runden Löcher im zweiten Turmgeschoss. Im Innern ist von Gewölbebau Umgang genommen und statt dessen eine Holzdecke angeordnet, wodurch eine beträchtliche Reduktion der Baukosten bewirkt wird.

Nr. 10 ist vom ästhetischen und praktischen Standpunkte aus die weitaus beste und hervorragendste Leistung. Der Kubikinhalt ist auf 18 400 m^3 für die Kirche und auf 2000 m^3 für den Turm berechnet. Das war allerdings nur möglich durch die geringe Höhenentwickelung der drei Schiffe, die freilich namentlich bei den Seitenschiffen auf der Grenze des Zulässigen angekommen sein dürfte. Immerhin wird das Mittelschiff mit 15 *m* Scheitelhöhe noch räumlich befriedigend wirken. Die Grundrisslösung ist durchaus gut und durchgearbeitet; der Wert des Chorumganges ist fragwürdig. Der äussere Prospekt des Ganzen, insbesondere des Turmes ist äusserst malerisch komponiert und schmiegt sich sowohl der Gegend als auch dem Bilde der alten Stadt vorteilhaft an. Vor Kleinlichkeiten in Ausführung von Details wäre allerdings, schon der Baukosten wegen, sehr zu warnen.

V.

Den Programmbedingungen, namentlich in Rücksicht auf den Kostenpunkt, entspricht nach obigen Auseinandersetzungen keines der Projekte, im Gegenteil überschreiten beinahe alle die zur Verfügung gestellte Bausumme ganz erheblich.

Als diskutierbar bleiben diesfalls lediglich die Projekte 5, 10 und 11 übrig. Die Nummern 1, 2 und 4 fallen völlig ausser Betracht. Den Bestimmungen des Programmes am nächsten stehend, wie auch künstlerisch weitaus am vorzüglichsten, ist Nr. 10. Dieses Projekt allein kann zur allfälligen Ausführung als Grundlage angenommen werden. Die Bausumme, die wir auf 430 000 Fr. (ohne Freitreppe) berechnen, könnte reduciert werden:

a) Durch Weglassen des Chorumganges und der vielen Vorhallen, namentlich der westlichen.

b) Durch Reduktion des Projektes in den Horizontalausdehnungen, da die vom Verfasser in Aussicht genommene Quadratfläche von 50/100 *cm* pro Sitz (ohne Gänge) ganz gut auf 50/90 *cm* pro Sitz reduciert werden kann. Die Höhenverhältnisse dürfen allerdings keine Reduktionen erhalten, im Gegenteil wäre es geboten, dieselben wenn immer möglich etwas schlanker zu gestalten.

Die Jury erteilt dem Projekt Nr. 10 mit dem Motto: ◇ deshalb den ersten Preis im Betrage von 2000 Fr. Den zweiten Preis im Betrage von 1000 Fr. spricht die Jury dem Projekt Nr. 5 mit dem Motto: „Abendstern" und den dritten Preis im Betrage von 500 Fr. dem Projekt Nr. 11 mit dem Motto: „Laudate Dominum" lediglich deshalb zu, weil das Programm die Erteilung von drei Preisen vorschreibt, *Nr. 5* neben Nr. 10 als die künstlerisch wertvollste Arbeit erscheint, und in Nr. 11 sich das Bestreben kundgiebt thunlichst innert den Grenzen des Bauprogrammes zu bleiben. Die Eröffnung der Couverts ergab als Verfasser

von Nr. 10: (Motto: ◇) die Herren Curjel & Moser in Karlsruhe,
von Nr. 5: (Motto: „Abendstern") den Hrn. Arch. Clerc in Chaux-de-fonds,
von Nr. 11: (Motto: „Laudate Dominum") den Herrn Arch. Paul Reber in Basel.

Zug, den 11. Februar 1893.

(sig.) *H. Auer.*
„ *Effmann.*
„ *Gustav Gull.*
„ Dr. *P. Albert Kuhn.*
„ *Aug. Hardegger*, Arch.

Miscellanea.

Bitumelith. Von einem neuen unter der Bezeichnung „Bitumelith" eingeführten Kunststein legte in der Vereinigung der Berliner Architekten vom 15. Februar Herr Bildhauer von Uechtritz zahlreiche Proben vor und führte u. a. aus, dass sich die betreffende Masse ganz wie Gips behandeln, also formen und giessen lasse und mit Erfolg für plastische Arbeiten kleiner und grösserer Art verwendet werden könne. Da der Stoff aus einer ursprünglich teigartigen Masse besteht, der ziemlich beträchtliche Quantitäten von Sand, Quarzpulver u. s. w. zugesetzt werden können, so hat man es in der Hand, durch Wahl dieser Zusatzstoffe Nachahmungen verschiedener Steinsorten zu erzielen; doch lassen sich auch beliebige Töne durch Beimischung entsprechender Farben herstellen. Im Verlauf von etwa 14 Tagen soll das Bitumelith nach der Deutschen Bauzeitung bis zu einer Festigkeit, welche die des Portland-Cements etwa um das Achtfache übertrifft, erhärten; es lässt sich in diesem Zustande ganz wie ein Naturstein bearbeiten. Neben der Verwendung zu künstlerischen Zwecken soll sich der Stoff, welcher wasserundurchlässig, unempfindlich gegen Säure sei und niemals rissig werde, auch für mannigfaltige Verwendung in der Technik, insbesondere zur Herstellung von Fussboden-Belägen und Estrichen, Treppenstufen, Gitterschwellen, Säulen, Wandbekleidungen u. s. w. eignen. Wird er auf eine polierte Fläche

INHALT: Specialbahnen, insbesondere die Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren. — Grosse Dynamo für Aluminium-Erzeugung. — Konkurrenzen: Pfarrkirche in Zug. — Miscellanea: Bitumelith. Eidg. Polytechnikum. Ueber die Widerstandsfähigkeit von Monierbauten. Elektrische Stadtbahn in Wien. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. — Litteratur: Die Säulenordnungen und das Wichtigste über Bauentwürfe etc. Vorträge über Elasticitäts-Lehre. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Specialbahnen
insbesondere die
Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren.

Von *E. Strub*, *)
Inspektor der Berner Oberland-Bahnen.

Nachdem die Brünigbahn die bedeutenden Fremdencentren Luzern und Interlaken verbunden hatte, wurden seither, wie zur Zeit um Luzern, auch in der Umgebung von Interlaken unablässig auf die lohnendsten Aussichtspunkte Bergbahnen gebaut. Von allen diesen verspricht ohne Zweifel die Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren den grössten finanziellen Erfolg, weil sie die mächtigen Wasserläufe in und über dem Lauterbrunnenthal nicht unbeachtet liess. Durch deren Verwendung erhielt sie eine billige Anlage, die ihr geringe Betriebsausgaben verursacht und den Reisenden nebstdem eine angenehme Fahrt bietet. Die Mürrenbahn, wenn für Dampfbetrieb gebaut, wäre voraussichtlich ebenso unrentabel geworden, wie die sämtlichen schweizerischen Bergbahnen mit Lokomotivbetrieb, mit Ausnahme der ältesten, der Vitznau-Rigibahn. Freilich ist die Mürrenbahn weniger leistungsfähig als Bahnen mit Dampfbetrieb, bei denen mehrere Züge sich auf kurze Distanzen folgen können und eine den Variationen des Verkehrs angemessene Beförderung vorhanden ist. Die Bahn kann alle 30 Minuten nur 40 Personen in jeder Richtung befördern, nicht selten möchten aber 100—150 Personen gleichzeitig fahren. Ein Transportzwang, wie bei andern Bahnen, braucht aber unseres Erachtens für Luxusbahnen nicht zu bestehen, obwohl er in das Rechtsbewusstsein der Reisenden übergegangen ist. Dieser missliche Umstand ist jedoch gegenüber den Vorzügen, die das angewendete Betriebssystem in sich schliesst, nicht derart, dass Lokomotivbetrieb sich rechtfertigen liesse. Weil eben lange, zumal steile Seilbahnen nicht die gewünschte Leistungsfähigkeit besitzen, sollte um so mehr auf möglichste Herabminderung dieses Uebelstandes Bedacht genommen und wohl in Erwägung gezogen werden, wie die vorhandenen Wasserkräfte am zweckdienlichsten verwendet werden können. —

Es giebt keinen einfacheren, leichtern, ökonomischeren und sichereren Betrieb als den einer gut angelegten Seilbahn. Dass diese Behauptung zutreffend ist, wird bewiesen dadurch, dass er während einem 13-jährigen Bestande keinen Unfall zu verzeichnen hat, dass ferner die meisten dieser kleinen Anlagen eine befriedigende Rendite abwerfen. Und die übrigen würden eine solche abwerfen, wenn sie rationeller angelegt wären. Aber ihnen droht eine Gefahr: die geradezu leichtfertige Konzessionserteilung und der Bau von unmittelbar daneben liegenden Konkurrenzbahnen. So erwächst der Pilatusbahn nächstes Jahr in der Stanserhorn-Bahn ein gefährlicher Konkurrent, der nicht ermangeln wird, seine um die Hälfte niedrigeren Fahrtaxen und die ruhigere, angenehmere Fahrt anzupreisen. Für eine Leubringer-Bahn werden Aktienzeichner gesucht, obschon die daneben liegende Seilbahn nach Magglingen seit ihrer Eröffnung noch keine Dividende zahlen konnte. Der Bundesrat befürwortete die Konzession für die Napf-Bahn, obwohl es bekannt ist, dass von den Zahnradbahnen ausser der alten Rigi-Bahn keine zweite eine befriedigende Rendite abwirft, und es ferner handgreiflich ist, dass von allen diesen eine Napf-Bahn die geringste Aussicht auf finanziellen Erfolg hat. Im Berner Oberland liegt die Rothorn-Bahn auf dem Rücken, die finanzielle Lage der Beatenbergbahn ist bekannt, und ohne nur das Ergebnis der im Baue stehenden Bahnen abzuwarten, wird jetzt schon eifrig für eine Harder-Bahn „gegründelt".

Viele unserer Bergbahnen sind um 50 Jahre zu früh gebaut und nun fressen sie sich zum Teil gegenseitig auf. Die Unrentabilität aber bringt eine Betriebsgefahr mit sich. Die Beschäftigung der Betriebsleiter solcher Bahnen besteht nicht mehr darin, ihre Anlage zu verbessern und zu vervollkommnen, sondern nur im Sparen. Die Qualität des Betriebspersonals wird auf ein bedenkliches Niveau hinuntergeschraubt, das Allernotwendigste wird unterlassen, die Verwaltung sucht sich den Angriffen der Behörden zu entwinden und, spitzen sich diese Verhältnisse bis zur Katastrophe zu, so muss mit fast grausamer Strenge an einem harmlosen Detail geflickt werden und das Hauptübel, die schlechte ökonomische Lage, bleibt ja doch. Indessen bringt das Eisenbahndepartement mit unerhörter Geduld rückständige Arbeiten zum 12., 13., 14. . . . . . n^{ten} Mal auf seine Listen, zuwartend, bis endlich mit einigen gut geführten Strichen an unsern veralteten Eisenbahngesetzen gestrichen und zu diesen Zeitgemässes beigefügt wird. Mit der Verlotterung unrentabler Linien schwindet auch die Autorität der Behörden, indem viele solcher Verwaltungen machen, was ihnen gefällt, wogegen die der meisten rentablen Linien, darunter die Mürrenbahn, jeden Vorschlag der Betriebsleitung gern genehmigen. Daraus ist erklärlich, dass an unrentablen Linien seit zehn und mehr Jahren Einrichtungen bestehen können, die das Eisenbahndepartement als betriebsgefährlich bezeichnet. Die schweizerische Presse hatte es seiner Zeit freudig begrüsst, als die Konzessionsbegehren von Weggis auf den Rigi, vom Rothhorn auf den Brünig und für eine Gurnigelbahn abgewiesen wurden. Weshalb wird nicht in gleicher Weise fortgefahren?

Seilbahn Lauterbrunnen-Grütschalp. Für dieselbe wäre eine bessere Verwendung des Wassers am Platze gewesen, wie überhaupt bei fast allen längern und besonders sehr steilen Seilbahnen der Betrieb mit Wasserübergewicht zu schwerfällig wird, wogegen beispielsweise das Betriebssystem an der Bürgenstockbahn und am Salvatore als aussergewöhnlich ökonomisch dasteht. Weil man dieses System zu wenig gewürdigt hat, sind auch Anlage und Betrieb der Lauterbrunnen-Grütschbahn etwas schwerfällig ausgefallen, und bei keiner zweiten Bahn wäre bis jetzt die Ausnutzung der Wasserkräfte zur Uebertragung mittelst Elektricität billiger zu stehen gekommen als hier. Dazu hätte sich der Vorteil gesellt, Maschinenhaus und Stromleitung beider Sektionen gemeinschaftlich verwenden zu können. Die Vorzüge der Aufstellung eines festen Motors gegenüber dem Betriebe mit Wasserübergewicht lassen sich im allgemeinen zusammenfassen wie folgt:

1. Die Wagen werden bedeutend leichter, einfacher und billiger, woraus auch eine grössere Betriebssicherheit resultiert. Letzteres schon deshalb, weil die Betriebsgefahr

*) Der unsern Lesern durch seine Arbeiten über schweizerische Bergbahnen bekannte Autor hat uns kürzlich mit obgenanntег Abhandlung erfreut, die wir in Anbetracht ihres reichen Inhaltes gerne vollständig in unsere Zeitschrift aufgenommen hätten, wenn diesem Vorhaben nicht die Thatsache entgegengestanden wäre, dass die Mürren-Bahn bereits durch Herrn Ingenieur *Smallenburg* in Bd. XX Nr. 7 der Hauptsache nach beschrieben und dargestellt worden ist.

Da jedoch die Strub'sche Arbeit nicht eine blosse Beschreibung der Bahn, sondern vielmehr eine kritische Beleuchtung dieser und anderer Bergbahnen ist und da in derselben viele beachtenswerte Winke und Andeutungen darüber enthalten sind, wie in Zukunft gebaut werden sollte, so legten wir einen besondern Wert darauf, sie auch unserem Leserkreise zugänglich zu machen. Infolge dessen haben wir uns mit dem Autor dahin geeinigt, dass in unserer Zeitschrift nur dasjenige davon erscheinen soll, was unsern Lesern noch neu ist, während die *ganze* Abhandlung — wie wir hoffen — später im Buchhandel erscheinen soll. Wir sind überzeugt, dass dieselbe in Fachkreisen bald die verdiente Beachtung und Anerkennung finden wird. *Die Red.*

nicht nur mit der Grösse der Fahrgeschwindigkeit, sondern auch mit der des Wagengewichtes wächst. Das Bruttogewicht des Wagens beträgt nun nahezu 16 *t*, während es bei Motorbetrieb auf kaum die Hälfte gekommen wäre.

2. Da keine Regulierbremsen, sondern nur Notbremsen erforderlich sind, so kann deren Konstruktion einfacher gehalten werden. Der Wegfall der ersteren gestattet die Anwendung eines Oberbausystems ohne Zahnstange. Ferner ist der Unterhalt der Bremsen ein wesentlich billigerer; bei Wasserübergewicht ist man in der Dimensionierung der Regulierbremse beschränkt, wogegen der Motorbetrieb Bremsscheiben von beliebiger Grösse und ferner Holzklötze zulässt, die namhafte Unterhaltungskosten nicht verursachen. So wurden beispielsweise in diesem Jahre durch die Handbremsen auf 3030 Wagenkilometer 125 *kg* Rotguss abgeschliffen, die einem Wert von etwa 750 Fr. gleichkommen.

3. Das leichtere Wagengewicht ermöglicht die Anwendung eines entsprechend leichtern und deshalb solideren, billigeren und dauerhafteren Kabels, das auch die Seilrollen weniger abnutzt. Es lässt ferner eine grössere Fahrgeschwindigkeit zu. Die Fahrzeit beträgt 25 Minuten oder 0,92 Sekundenmeter; gestattet sind von der Behörde 23 Min. oder 1,00 Sekm. Bei Motorbetrieb könnte aber infolge der bedeutend leichtern Fahrzeuge die Fahrschnelligkeit ohne Bedenken auf 18 Min. oder 1,27 Sekm. gebracht werden. Die Bahn wird also leistungsfähiger. Eine schnellere Folge der Züge wäre sehr wünschenswert, weil die Thalbahnen häufig über 100 Personen bringen, die alle gleichzeitig spediert werden wollen, was alsdann längeres Warten, Unzufriedenheit und laute Klagen zur Folge hat.

4. Der Betrieb mit Wasserübergewicht erheischt eine sehr grosse Aufmerksamkeit von seiten des Fahrpersonals und eine peinlich genaue Instandhaltung der Regulierbremsen und der Kühlwassereinrichtung. Die Qualität des Fahrpersonals ist deshalb bei diesem Betriebssystem von grösserer Wichtigkeit als beim andern.

5. Das Fassen des Wassers, wie die Verständigung des Fahrpersonals über die Belastung behufs Bestimmung des nötigen Ballastwassers sind umständlich und zeitraubend. Missverständnisse könnten leicht ein Steckenbleiben nach der Abfahrt herbeiführen. Um dies zu verhüten, wird gewöhnlich mehr Wasser gefasst, als zur Fahrt notwendig wäre; die Bremsarbeit ist somit eine grössere als beim Motorbetrieb.

6. Ein weiterer Vorzug ist, dass man bei Motorbetrieb die Fahrgeschwindigkeit gleichmässiger einhalten und auf der Strecke nötigenfalls beliebig vor- oder rückwärts fahren kann.

7. Bei Seilbahnen mit Wasserübergewicht und ohne Schliess- oder Centrifugalbremsen kann sich der Zug während des Füllens der Wasserkasten und des Einsteigens der Reisenden bei unbesetzten und aus Nachlässigkeit zu leicht angezogenen Handbremsen in Bewegung setzen und durchgehen. Es sind einige Fälle bekannt, wo der Kondukteur nur mit knapper Not die Plattform des in Bewegung geratenen Wagens erreichen und eine entsetzliche Katastrophe verhüten konnte. Wagen, die durch einen stationären Motor betrieben werden, gefährden den Betrieb in dieser Weise viel weniger.

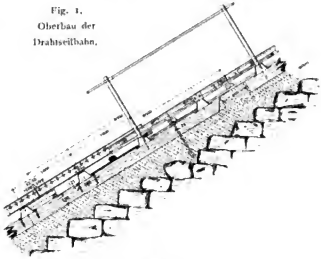
Der Betrieb mittelst Motor hat freilich gegenüber dem mit Wasserübergewicht auch seine Schattenseiten, die aber meist untergeordneter Natur sind. Solche Uebelstände sind: Vermehrung des Bahnpersonals, Gefahr des Gleitens auf den Umleitungsrollen und des nicht rechtzeitigen Abstellens des Motors, starke Anspruchnahme des Kabels bei allfälligem Auslösen der automatischen Fallbremse und der Umstand, dass der Maschinist von seinem Standort aus nicht die ganze Strecke übersehen kann und dass Maschinen- und Wagenbremsen nicht von gleicher Hand bedient werden können.

Kann die gleiche elektr. Kraftübertragung auch zu andern Zwecken, wie beispielsweise am Bürgenstock und Salvatore zur Beleuchtung benützt werden, so kommt dieses System billiger zu stehen, als das des Ballastwasserbetriebes.

Unter- und Oberbau. In der Schweiz hat sich endlich ein einheitliches Unterbausystem für längere und steilere Seilbahnen herausgebildet, wie es am Bürgenstock, Salvatore, Wartenstein, Stanserhorn und in Serrières gefunden werden kann. Dieses vereinigt alle guten Eigenschaften in sich und ist daher mustergültig. Nach der praktischen Erfahrung und der theoretischen Untersuchung gehören die genannten Bahnen zu unsern betriebssichersten, folglich sind alle übrigen längern drei- oder vierschienigen Bahnen mit unnötig hohen Kosten erstellt worden. Zu diesen gehört auch die Lauterbrunnen-Grütsch-Bahn. Deren gigantische Dimensionierung des Unterbaues befremdet umsomehr, als die Beischaffung der Baumaterialien wegen der grossen Transportweite und der starken Steigungen sehr erschwert wurde. Der 1393 *m* lange Unterbau erforderte allein etwa 11000 m^3 geschichtetes Bruchsteinmauerwerk oder 7,8 m^3/m, wogegen bei zweischieniger Geleisanlage nur ungefähr 7500 m^3 notwendig gewesen wären. Das m^3 Mauerwerk kam im Durchschnitt auf 23 Franken zu stehen, sodass bei jenem System am Unterbaukörper allein über 80000 Franken hätten erspart werden können.

Der Unterbau-Mauerkörper ist durchwegs auf horizontal abgestuften Baugrund, der überall aus verwittertem

Fig. 1. Oberbau der Drahtseilbahn.



Masstab 1 : 50.

Bergsturzmaterial von grosser Konsistenz besteht, massiv aufgeführt. Er bildet zwei durchgehende Rippen von je 50 *cm* Breite zur Aufnahme der Langschwellen. In der Mitte der Bahn liegt ein durchgehender hölzerner Laufsteg zur Begehung und Kontrolle der Bahn. Ebenso befindet sich ein solcher, jedoch mit Geländer, auf der rechten Seite der Viadukte und hat den Zweck, dem Wärter überall zu ermöglichen, den Wagen auszuweichen und ihm auch eine sichere Begehung bei Schnee und Eislage zu gestatten. Dieser Steg kann ferner von den Reisenden im Falle des Steckenbleibens der Wagen benutzt werden.

Die Kontrolle und der Bahnunterhalt sind ungeachtet der beiden Laufstege wegen der bedeutenden Kronenbreite schwierig. Sie müssen doch vom innern Laufsteg aus, den man mit Geländer nicht versehen kann, vorgenommen werden. Die Begehung ist hauptsächlich thalwärts schwierig und nimmt die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch, weil ein Ausgleiten schlimme Folgen haben könnte. Ist der Laufsteg noch mit Schnee oder Eis bedeckt, was in einer Höhe von fast 1500 *m* über Meer auch während der Saison möglich ist, so ist die Begehung geradezu gefährlich. In dieser Hinsicht haben zweischienige Anlagen den nicht zu unterschätzenden Vorzug, dass ihr fast um die Hälfte schmälerer Unterbau vom Seitensteg aus eine wesentlich sicherere Begehung und Uebersicht über die Anlage ermöglicht. Sie lassen deshalb vom Standpunkt der Bahnbegehung aus weit eher eine grössere Steigung zu als drei- oder vierschienige Anlagen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXI. Revue polytechnique №. 13.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 31. März 1893. № 13.

Portland-Cement-Fabrik Laufen (Canton Bern) liefert
Ia Portlandcement in höchster Festigkeit

Garantiert **gleichmässige** und **wetterbeständige** Ware; für jeglichen Zweck dienlich.

Billige Preise. Grosse Leistungsfähigkeit. Prompte Bedienung.

Wir empfehlen unsern **bekannten** und **bewährten**

schweren hydraulischen Kalk,

sogen. **natürlichen Portland Marke P. P., raschbindenden Romancement („Grenoble"), Ia künstlichen Portlandcement.**

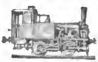
Fleiner & Cie., Aarau
(vormals ALBERT FLEINER).



Sämtliche Materialien

zu Kauf u. Miete.





Mulden- und Kasten-Kipplowries, Wagen aller Art,

Räder, Radsätze, Weichen, Drehscheiben.

Orenstein & Koppel

Berlin SW. Rollbahn-Fabriken Dortmund.

Lokomotiven, Stahlschienen, fertige Gleise.

Lager sämtlicher Materialien (neu und gebraucht),

Reparatur-Werkstätte.

Filiale:

Strassburg i. E.

Alter Weinmarkt 13.





Betonbaugeschäfte, Cementwarenfabriken

können sich an einem ausgezeichneten Patent beteiligen. Prima Referenzen, Nachweis ausgeführter Staatsbauten erforderlich. Gefl. Offerten an **Otto Böklen** in **Lauffen am Neckar.**

Offene Stelle.

Ein jüngerer **Ingenieur**, ev. **Geometer** (Schweizer), mit mehrjähriger Praxis, gewandt in Aufnahmen, findet dauernde Stelle als Ingenieur-Assistent bei einer kantonalen Verwaltung. Offerten mit Angaben über bisherige Thätigkeit und Gehaltsansprüche sub Chiffre P 1315 an **Rudolf Mosse** in **Zürich.**

Fenstergewände

u. alle sonstigen Werksteine in

Kunstsandstein

(sehr sauberer Stampfbeton) liefert franko jede Station

Gottl. Burckhardt Sohn,

Cementwarenfabrik,

BASEL.

Publikation.

In der Absicht, bei der schweizerischen Feldartillerie ein verbessertes **Quadranten-Modell** einzuführen, wird vom schweiz. Militärdepartement eine Konkurrenz eröffnet zur Einreichung fertiger Modelle bis 15. August 1893, abends 6 Uhr.

Nähere Bestimmungen und Programm können von Interessenten bei der unterzeichneten Amtsstelle bezogen werden.

Bern, den 15. Februar 1893.

Eidg. Kriegsmaterial-Verwaltung.
Technische Abteilung.

Stelle-Ausschreibung.

Infolge Resignation ist die Stelle eines Kontrollingenieurs für eiserne Brücken beim schweiz. Eisenbahndepartement neu zu besetzen.

Anmeldungen mit Zeugnissen über Befähigung, bisherige Praxis etc. sind bis 15. April nächsthin dem genannten Departement einzureichen, welches auch über die Anstellungsverhältnisse nähere Auskunft erteilt.

Bern, den 18. März 1893.

Schweiz. Post- und Eisenbahndepartement,
Eisenbahn-Abteilung.

Für ein **Wasser- und Elektricitätswerk** wird ein

Direktor gesucht,

der neben kaufm. Bildung etwas allgemeine technische Vorkenntnisse und Erfahrung in der Führung von Fabriketablissements hat. Es wird nicht verlangt, dass derselbe spezieller Elektrotechniker sei. Salär 4500 bis 5000 Fr. Anmeldungen, vorläufig ohne Zeugnisse, aber mit Angabe der bisherigen Wirkungskreise sub Chiffre **O 6170 F** an

Orellfüssli-Annoncen, Zürich.

Verblendsteine

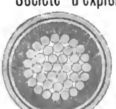
von PHILIPP HOLZMANN & Cie., Frankfurt.

Vertreter für die Schweiz: **Eugen Jeuch, Basel.**

Naturmuster und Preiscourant zu Diensten.

Société d'exploitation des câbles électriques

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie.
CORTAILLOD (Suisse.)



Câbles souterrains pour tous usages. Télégraphie, Téléphonie, Eclairage, Transport de forces. Employés dans les réseaux d'éclairage de:

Lucerne, Vevey-Montreux, Berne, Zurich, Coire, Ragatz, Vienne, Naples, Paris, Cologne, Monaco, Innsbruck, Carlsbad, Charleroi, Le Mans, Toulouse, Grenoble, etc. etc.

Télégrammes: Câbles Cortaillod. Téléphone.

Specialbahnen
insbesondere die
Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren.

Von *E. Strub*,
Inspektor der Berner Oberland-Bahnen.

(Schluss.)

Die elektrische Bahn Grütschalp-Mürren beginnt bei der Umsteigestation Grütschalp. In einer Entfernung von 1370 *m* von derselben kreuzt das Trace den Staubbach, der das Wasser sowohl zum Betrieb der Seilbahn als auch der Turbinen für die elektrische Bahn liefert. Nach der Konzession wurden die Erbauer verpflichtet, das aus den Turbinen abgehende Wasser dem Staubbach wieder zuzuführen. Diese Bedingung erforderte die Anlage des Turbinenhauses in nächster Nähe des Staubbaches. Dieses befindet sich 250 *m* unterhalb jener Kreuzungsstelle. Die aus 25 *cm* weiten Gussröhren bestehende Druckleitung erstreckt sich dem Staubbach entlang bis hinauf zum Vereinigungspunkt der sogenannten sieben Brunnen auf der Bletschenalp, von denen sechs durch zwei kleinere, offene Reservoirs auf-

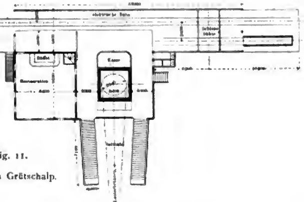


Fig. 11. Station Grütschalp.

1 : 500.

gefangen werden. Die Druckhöhe dieser 1100 *m* langen Leitung beträgt 230 *m* und es liefern die sechs Brunnen nach bis jetzt vorgenommenen Messungen wenigstens 50 Sekundenliter, wovon die elektrische Bahn etwa 66 und die Seilbahn höchstens 2 *l* braucht. Bei der Kreuzungsstelle der Bahn und der Druckleitung zweigt eine schmiedeiserne Leitung von 5,5 *cm* Lichtweite ab und führt der Bahn entlang bis hinter das Stationsgebäude in ein 100 m^3 fassendes, offenes Reservoir der Seilbahn.

Die sehr günstige Lage der Quellen, die beträchtlich über die Bedürfnisse der Bahn ausreichende Quantität des Wassers, sowie die vorzüglichen Terrainverhältnisse und das bedeutende Gefäll auf eine verhältnismässig kurze Leitung machten die Wahl des Betriebssystems für die Bahn nicht schwer. Nicht weniger glücklich war die Wahl des elektrischen Systems selbst. Welch ein Unterschied zwischen diesem und dem veralteten, unschönen, teuren und häufig zu Störungen Anlass gebenden System mit doppelter oberirdischer Leitung, wie es sich an der Vevey-Montreux-Chillon-Bahn vorfindet! Bei jenem sind alle diese Nachteile mit überraschender Einfachheit vermieden, und nachdem einige Uebelstände in passender Weise beseitigt worden sind, lässt es wenig zu wünschen übrig. Das Betriebssystem mit Accumulatoren wurde bei der Projektabfassung ernstlich in Erwägung gezogen, aber fallen gelassen, weil es der Technik bis jetzt noch nicht gelungen ist, einige den Accumulatoren anhaftende Nachteile wesentlich zu verringern: der grosse Arbeitsverlust bei der Umwandlung der elektrischen Energie in chemische und umgekehrt, sowie die im Verhältnis zu den andern in der Technik verwendeten Energieumwandlern geringe Lebensdauer und ihr grosses Gewicht. Für die fast fortwährend mit 5 % steigende Bahn würden die Wagen ein Eigengewicht von etwa 12 *t* und mit Passagieren von 15 *t* erhalten haben. Die Accumulatorenbatterie ist zweifellos, wenn einmal vervollkommnet, auf ebenen Strecken wegen Einfachheit der Einrichtung und Bewegungsfreiheit der Wagen ein sehr willkommenes Betriebsmittel. Bis jetzt hat sie sich noch nicht bewährt, zudem sind über ihren Betrieb zu wenig Erfahrungen und Resultate gewonnen worden.

Die Lage des Maschinenhauses darf als eine günstige bezeichnet werden. Je weiter nämlich ein Strom von gegebener Spannung geleitet werden soll, um so grösser muss der Kupferquerschnitt der Leitung werden. Kann daher wie hier die Kraftstation in der Mitte des Leitungsnetzes angeordnet werden, so sind die Leitungskosten niedriger, als bei jeder andern Lage der Kraftstation zum Leitungsnetze.

Das Maschinenhaus, wie auch die drei Stationshäuser haben Feuerlöscheinrichtung (Anihilatoren).

Die Betriebskraft ist durch eine 1100 *m* lange Quellenleitung gewonnen, deren Wasser durch eine 25 *cm* weite Leitung mit 230 *m* Gefälle eine Tangentialturbine mit Löffelrad von 80 *cm* Durchmesser treibt. Der grösste Querschnitt des Auslaufes beträgt 10,4 cm^2, die Ausflussgeschwindigkeit 63,5 Sekm., somit die Ausflussmenge 66 Sekl., der Wirkungsgrad der Turbine 64 und deren Stärke 130 P. S. Bei ganz geöffnetem Auslauf bewegt sich das Wasser in der Druckleitung mit 1,34 Sekm. Geschwindigkeit. Das Manometer der Druckleitung zeigt im Ruhezustand des Wassers in der Leitung auf 235 *m* und bei arbeitender Turbine auf 230 *m*, wonach also der Druckhöhenverlust bloss 5 *m* oder rund 2 % betragen würde. Nach der Formel von Darcy und Bazin würde man erhalten

$$\left(0{,}02 + \frac{0{,}000508}{d}\right) \frac{L\,v^2}{d\,2\,g} = 8{,}88\ m.$$

Dabei ist freilich zu betonen, dass Messungen mittels eines gewöhnlichen Manometers Anspruch auf Genauigkeit nicht machen können.

Die Druckhöhe schwankt beim Ein- und Ausschalten zwischen 170 und 320 *m* bei halboffenem und zwischen 160 und 340 *m* bei geschlossenem Leerlauf. Beim Füllen der Druckleitung kamen auch bei sorgsamstem Oeffnen momentan Drucksteigerungen bis auf 400 *m* vor, weshalb nachträglich am Blindflansch vor der Turbine ein Sicherheitsventil angebracht wurde.

Die Turbine ist mit regulierbarem Schieber und mit vom Wasser getriebenem, indirekt wirkendem Kolbenregulator versehen, der bei dem stark wechselnden Kraftbedarf eine konstante Tourenzahl nicht erhalten kann und deshalb einen besondern Angestellten zur Mitregulierung erfordert. Ein Regulator mit Stellhemmung und das Anbringen eines Schwungrades an die Turbinenachse würden offenbar der jeweilig geforderten Kraft besser entsprechen.

Die Turbine ist vollkommen in einem Schutzkasten eingeschlossen und es erfolgt der Wasserabfluss unterirdisch. Es sind auch alle Massregeln getroffen, um das Maschinenhaus möglichst trocken zu halten.

Die Turbine treibt direkt eine Gleichstrom-Compoundmaschine, welche bei 675 Touren per Minute einen Strom von 130 A. bei 600 V. Spannung erzeugt. Turbine und Dynamomaschine sind durch biegsame Lederkuppelung verbunden. Die für die Bewegung von zwei Zügen gleichzeitig erforderlich werdende Strommenge beträgt 120 A. Die Kraftstation muss also bei 600 V. Spannung 72 000 Watts liefern, d. h. in mechanische Arbeit umgesetzt etwa 98 P. S.

Die Nutzwirkung dieser Leistung der Turbine, ausgeübt auf die Laufräder der Lokomotoren, kann zu 62 % angenommen werden. Nun, beim Lokomotivbetrieb ist sie auf alle Fälle geringer, indem die Zugkraft das $\cdot$0,5fache des bekannten Verhältniswertes zwischen Cylinderdurchmesser, Kolbenhub und Dampfdruck ist, der Wirkungsgrad also auch nicht mehr als 50 % beträgt.

Im Erregerstrom ist ein Handrheostat eingeschaltet, der hauptsächlich zum Anlassen und Ausgleichen der Belastung benutzt wird.

Die Beleuchtung der Stationen Grütsch und Mürren geschieht je durch 5 16-kerzige und 5 300-kerzige Glühlampen; die der Lokomotoren durch 5 16-kerzige Glühlampen. Sie erfordert im ganzen 25 P. S.

Dynamo und Leitungen sind mit entsprechenden Bleisicherungen und Blitzschutzvorrichtungen versehen.

Der Oberbau ist, wie bereits in Bd. XX Nr. 7 erwähnt, eingeleisig und meterspurig. In der Mitte der Linie befindet sich die Ausweichstelle und auf den Endstationen je eine Schiebebühne zum Auswechseln von Fahrzeugen. Die nur 9,10 *cm* hohen, 17 *kg/m* schweren, 9 *m* langen Stahlschienen sind durch 10 Holzschwellen von 1,70 *m* Länge und 12/15 *cm* Stärke unterstützt. Diese bestehen in der Geraden aus imprägniertem Tannen- und in den Kurven aus Eichenholz. Die beiden Stossschwellen und jede dritte Schwelle besitzen Unterlagsplatten. Auf der innern Seite sind die Schienen mit Holzschrauben und auf der äussern mit Hakennägeln geheftet. Das Gewicht für 1 *m* Geleis ist an Metall 36 *kg*, im ganzen 56 *kg* in der Geraden und 66 *kg* in den Kurven. Infolge der dichten Zugfolge und der zahlreichen Bahnkrümmungen gestalteten sich die Unterhaltungsarbeiten etwas kostspielig. Um den Oberbau namentlich gegen die Einwirkung wagrechter Kräfte in grösserer Ruhe zu behalten, wurden nachträglich Steinbankette erstellt und in stärkern Kurven Langschwellen aus ⊔-Eisen zwischen die Schienenstränge befestigt und die Schiene beiderseits bis zur Oberkante mit Schotter verfüllt. Durch diesen wird das Gewicht des Oberbaues vermehrt, was für die Stabilität des Geleises von wesentlichem Einfluss ist. Dem Gelelse wurden Ueberhöhungen bis zu 10 *cm* und Erweiterungen bis zu 2 *cm* gegeben. — Der Oberbau leidet etwas unter den Folgen zu weitgehender Beschränkung der Anlagekosten. Diese könnten, wie ohne Widerrede zugestanden werden wird, zweckmässiger durch Anschaffung kräftigen Altmaterials herabgemindert werden, als durch Bezug neuen aber zu knapp bemessenen Oberbaumaterials.

Fig. 12. **Elektrische Bahn.**

Personenwagen.

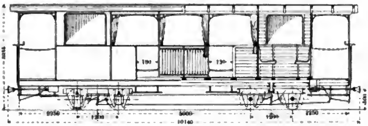
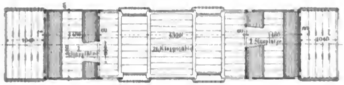


Fig. 13.



1 : 100.

Wie bei andern hochgelegenen Bahnen zeigen sich auch hier Holz und Eisen viel widerstandsfähiger gegen Fäulnis und Rost als in Thälern. Die Schienen sind, obwohl sie im Winter nicht befahren werden, noch meist metallblau und die grosse Dauerhaftigkeit des Holzes auf grössern Höhen ist bekannt. So hat die Rigi-Scheidegg-Bahn von ihren 20 Jahre alten, nicht imprägnierten Weichholzschwellen sehr wenige ausgewechselt und die gleich alten Schienen haben ein Aussehen, als ob sie vor einigen Monaten gewalzt worden wären. Die Brücke dieser Bahn bei Unterstätten erhielt erst nach 18 Jahren den zweiten Anstrich, obgleich er nicht dringend war, und überall da, wo etwas Farbe abgefallen war, kam blaues metallisches Eisen zum Vorschein. Dieses gute Verhalten von Holz und Eisen mag verschiedenen Einflüssen zugeschrieben werden, wie dem auf grossen Höhen herrschenden geringen vegetabilischem Leben, den geringern Temperaturunterschieden und namentlich der chemisch reinern Beschaffenheit der Luft.

Der Fahrpark besteht aus zwei Güterwagen, zwei Personenwagen und drei Lokomotoren, wovon eine in Reserve steht. Ausserdem ist ein Rollwagen vorhanden.

Fig. 14. **Elektrische Bahn.**

Lokomotor.

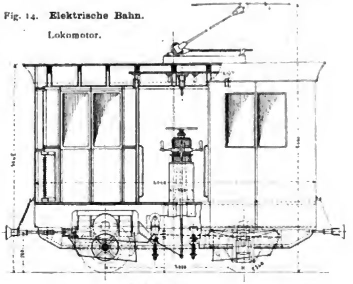
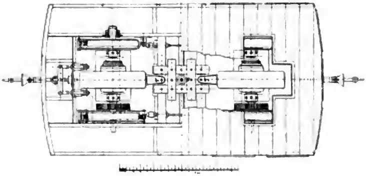


Fig. 15.



1 : 50.

Ein Zug besteht immer aus einem Lokomotor und nur einem Wagen, und zwar gehen die Züge wie bei der Seilbahn von jeder Endstation gleichzeitig ab und kreuzen sich ebenfalls in der Bahnmitte.

Bei der Bergfahrt wird der Wagen gezogen, bei der Thalfahrt geschoben.

Die Zugbesetzung besteht aus einem Führer, seinem Gehülfen und einem Kondukteur.

Die Personenwagen, deren Hauptabmessungen aus Fig. 12 und 13 zu ersehen sind, enthalten auch nur eine Wagenklasse und fassen selbstredend gleich viel Personen wie die Seilbahnwagen. Sie weichen in ihrer Bauart von den bisher gebräuchlichen ab durch die Anordnung des Oberkastens. Um möglichst ungehinderte Aussicht geniessen zu können und doch auch für rauhere Witterung zu genügen, sind zwei geschlossene Coupés für je sieben Sitzplätze und dazwischen ein Raum mit 26 Klappstühlen angeordnet, welcher seitlich bis Hüfthöhe mit leichtem Drahtgitter abgeschlossen ist. Die beiden Plattformen dienen als Standort für den

Kondukteur und zur Aufnahme des Gepäckes. Bei regem Verkehr werden sie auch als Aufgang von den Reisenden benutzt. Im mittlern Raum, der auch als Steh- und Gepäckraum verwendbar ist, treffen auf den Sitzplatz 0,30 m^2 Fläche.

Der Wagen hat zur guten Befahrung der starken Kurven zwei Drehgestelle mit 1,20 *m* festem und 5 *m* beweglichem Radstand und ist mit einer gewöhnlichen, auf alle vier Achsen wirkenden Spindelbremse ausgerüstet. Auf die Anbringung doppelter Bremsschuhe hat man verzichtet, da die Bauweise sonst zu verwickelt gewesen wäre und sich bei unserer Anordnung der Uebelstand des Vornüberkippens beim Bremsen weniger bemerkbar macht. Ohne auf die Vorteile von Drehgestellen im allgemeinen hier näher einzugehen, möge nur angeführt werden, dass sie sich durch sehr ruhigen Gang auszeichnen. Das Leergewicht beträgt 6500 *kg*, entsprechend einer toten Last von 162,5 *kg* per Sitzplatz. Auf der Seite des Führerstandes befindet sich eine mit der Glocke des Lokomotors verbundene Zugleine, die vom Kondukteur beim Vorhandensein fremder Körper auf dem Geleise benutzt wird.

Die Güterwagen sind zweiachsig, haben einen Radstand von 2 *m* und Radialachsbüchsen. Sie wiegen 2340 *kg* und sind für eine Tragkraft von 5 *t* bestimmt.

Die Lokomotoren sind nach dem Typus der Sissach-Gelterkinden-Bahn*) gebaut. (Fig. 14 und 15.) Auch hier hat jede Achse ihren eigenen vierpoligen Motor mit Serienwickelung und 25 P. S. — Es war bis jetzt nicht möglich, einen Elektromotor zu bauen, der bei so niederer Tourenzahl der Triebachsen ein hinreichend grosses Drehungsmoment liefert, um mit Sicherheit den Beharrungszustand beim Anfahren zu überwinden. So musste man sich mit den in Amerika üblichen schnelllaufenden Motoren behelfen und den Antrieb auf die Triebachsen durch Zahnräder vermitteln. Der Anker macht durchschnittlich 450 Umdrehungen in der Minute und es ist zur Uebertragung dieser Bewegung ein einfaches Stirnradgetriebe mit einem die Umdrehungszahl ermässigendem Uebersetzungsverhältnis von 4 : 1 gewählt worden. Die Zähne sind gefraist und laufen in Oel. Das grosse Zahnrad ist aus feinkörnigem Gusseisen und der Kolben aus Aluminiumbronze gefertigt. Die Elektromotoren sind in einem Blechgehäuse eingebettet, welches sie mit dem gesamten zugehörigen Triebwerk gegen Schmutz und Nässe schützt. Das vom Getriebe und von den Lagern abfliessende Oel muss nämlich von der Ankerwickelung fern gehalten werden. Dasselbe würde die isolierenden Stoffe zum Teil angreifen oder mit der Zeit eine Schmutzkruste bilden und dadurch die Isolation behindern können. Die Motoren sind mit dem einen Ende schwingend auf der Laufradachse, mit dem andern federnd am Mittelträger des Untergestelles aufgehängt, wodurch die Uebertragung von Vibrationen von den Motoren auf den Kasten vermieden und ein unveränderlicher Zahneingriff gesichert wird. An den grossen Zahnrädern ist noch gar keine, und an den Zahnkolben eine Abnutzung von kaum $^1/_4$ *mm* wahrnehmbar.

Die Lokomotoren sind in den von der Kraftstation ausgehenden Stromkreis parallel geschaltet, d. h. also bei der der Lokomotorenbewegung entsprechenden Arbeit ist die Spannung (Volt) gleichmässig, die Stromstärke (Ampère) dagegen veränderlich.

Die an den Kontaktarm sich schliessende Leitung ist mit einer Bleisicherung verbunden, die bei allfällig vorkommender übermässiger Strommenge schmilzt und so den Anker vor Zerstörung schützt.

Von der Bleisicherung führt die Leitung an eine Blitzschutzvorrichtung. Dieselbe führt atmosphärische Entladungen selbstthätig direkt zur Erde und schützt damit den Motor. Vom Blitzableiter gelangt der Strom in den Hauptumschalter, von wo derselbe den Motoren zugeführt wird, um nach verrichteter Arbeit durch die Schienen zu dem entgegengesetzten Pol der Dynamomaschine zurückzukehren.

*) Bd. XVII No. 18 und Bd. XVIII No. 7.

Die Kollektorbürsten sind auffedernde amerikanische Kohlenstifte, die genau in der theoretisch neutralen Zone aufliegen und ein für allemal feststehen, sowohl beim Vorals auch Rückwärtslaufen des Ankers, ohne irgendwelche Funken zu bilden. Ueber beiden Kollektoren und Zahnkolben sind im Fussboden Fallthüren angebracht, von wo aus das Auswechseln der Spulen und Bürsten möglich ist, wie auch die Reinigung der Kollektoren und die Schmierung der Lager und des Zahngetriebes.

Die Regulierung der Fahrgeschwindigkeit erfolgt durch Ein- resp. Ausschalten von Widerständen, das Bremsen mit Hülfe einer Spindelbremse und in der Weise, dass der Magnetisierungsstrom des Elektromotors in entgegengesetzter Richtung zu rotieren bestrebt ist. Beim Bergabwärtsfahren unterstützt die Spindelbremse, wenn der Zug rasch angehalten werden soll, die elektrische Bremsung des Ankers, indem man einen schwachen Strom umgekehrt durchgehen lässt. Der Strom der Arbeitsleitung bleibt auf der durchgehend im Gefälle liegenden Bahn ausgeschaltet. Dagegen sind die Motoren auf den Widerstand kurz geschlossen und wirken somit als Generatoren. Jede der Zugsbremsen ist im Stande, den Zug bei trockenen Schienen und normaler Fahrgeschwindigkeit (11 *km*/Std.) auf 7 bis 12 *m* Bremsweg anzuhalten.

Die Grenze der Zugkraft liegt hier nicht in den Widerständen der Bahn, sondern im Adhäsionsgewicht der Lokomotoren. Ein voll belasteter Zug kann sogar auf Steigungen von 5 % nicht anfahren; das Adhäsionsgewicht des Lokomotors ist hiefür mit 7 *t* zu gering. Dessen Zugskraft ist bei $^1/_6$ Adhäsionskoefficient nur 1160 *kg*, während die Widerstände in Geraden wenigstens $(30+50)16=1280$ *kg* und in Kurven noch mehr betragen. Die Widerstände des Anfahrens und die Adhäsionszugkraft hielten sich bei den Versuchen bei $^1/_3$ Belastung des Personenwagens, also bei $(30+50)14{,}5=1160$ *kg* das Gleichgewicht.

Beim Anlassen des voll belasteten Zuges auf der Horizontalen beträgt der Stromverbrauch 70—80 Amp. und während der Fahrt auf 5% Steigung 90—95 Amp. bei 550 V. Spannung. Die Volt variieren von 500 bis 550.

Erwähnenswert ist noch, dass die Motoren keinen freien Magnetismus haben, also die Uhren des Fahrpersonals nicht gefährdet werden. Gleichwohl hat die Verwaltung diesem antimagnetische Uhren angeschafft, da das Personal auch im Maschinenhaus verkehren muss.

Zur Warnung von Personen und Fuhrwerken dient eine neben dem Kontaktarm befindliche Alarmglocke, welche jeweilen vor scharfen Kurven und vor den Strassenübergängen geläutet wird.

Unangenehm ist die Funkenbildung beim Ein- und Ausschalten der Widerstände. Zahlreiche Versuche, sie zu beseitigen, blieben bis jetzt erfolglos. Dem Führer musste deswegen ein Gehülfe gegeben werden. Diesem liegt während der Fahrt nebst dem Ausblasen der Funken mittelst eines Handblasbalges ob die Schmierung der Achsen, das Schmirgeln der Kollektoren und die Bedienung der Glocke.

Im Uebrigen sind die Betriebsresultate dieser Lokomotoren ausgezeichnet. Diese, wie überhaupt das System mit einfacher oberirdischer Stromzuführung, erfüllen so ziemlich alles, was man von ihnen verlangen kann: niedrige Anlagekosten, billigen und zuverlässigen Betrieb, sanfte, geräusch- und rauchlose Fahrt. Der Motor verträgt die veränderlichsten Belastungen mit Leichtigkeit; er hat blos einen beweglichen Teil und dieser hat eine rotierende Bewegung.

Die Bedienung des Lokomotors ist die denkbar einfachste; der Führer braucht nur die Umschaltekurbel und die Bremse zu handhaben. Zur Abnahme des Stromes hat jeder Lokomotor zwei Kontaktvorrichtungen.

Besondere Erwähnung verdient noch das ganz stossfreie Anfahren und Anhalten der Züge.

Betriebsstörungen sind selten eingetreten und sie waren jeweilen von kurzer Dauer. Sie wurden verursacht durch einige Kurzschlüsse, Zerstörung der Blitzsicherung, Lösungen der gelöteten Enden der Arbeitsleitung und Vereisung der letztern. Nebstdem wurde während Gewittern der Betrieb eingestellt. — Dies ist gewiss ein zufriedenstellendes Re-

sultat, wenn man erwägt, dass der Betrieb mit einem noch wenig erprobten System und mit noch wenig geübtem Personal geführt wird und dass die Lokomotoren während der Hochsaison den ganzen Tag fast ununterbrochen fuhren, ohne dass sich die Motoren schädlich erwärmten. Die Lokomotoren wurden nach der letzten Fahrt beiseite gestellt und im Frühjahr kann man sie wieder getrost dem Betriebe übergeben, ohne dass vorher irgend welche Reparaturen ausgeführt werden müssen. Immerhin hat die bisherige Erfahrung gezeigt, dass dieser Betrieb ein durchaus sorgsames und tüchtiges Personal erfordert und dass nachlässige Leute die Motoren in kurzer Zeit zu Grunde richten können. Die Führer sind erfahrene Elektromechaniker; die gesamte elektrische Einrichtung unterliegt überdies der beständigen Aufsicht eines Fachmannes.

Die Bahn besitzt ein tragbares Feldtelephon, das bei Betriebsstörungen die Verbindung dieser Stelle mit den Stationen zu vermitteln hat, damit das Stationspersonal den Reisenden über die Dauer und Ursache des Unterbruches Aufschluss erteilen und sie somit beruhigen kann.

Berechtigt ist nun die Frage, ob es für die hiesigen Verhältnisse nicht rationeller gewesen wäre, an Stelle der Lokomotoren mit besonderen Personenwagen nur Motorwagen zu bauen. Wir müssen sie bejahen, denn diesen stehen gewiss grössere Vorzüge zur Seite, als zusammengesetzten Zügen: das tote Gewicht hätte um wenigstens 4 *t* verringert und das Gewicht für die Schienenreibung bedeutend besser ausgenützt werden können, was für eine dauernd mit 5% steigende Linie eine Ersparnis an Zugkraft von 30% bedeutet. Der feste Radstand wäre erheblich kleiner geworden und damit auch die Gefahr des Entgleisens, die Widerstände und die Anspruchnahme des Oberbaues. Da der Gütertransport unbedeutend ist und sich fast ausschliesslich auf Vor- und Nachsaison beschränkt, so wäre die Anschaffung und Ausrüstung der Güterwagen mit Motoren nicht Bedürfnis gewesen; die Anlagekosten des Fahrparkes würden sich also günstiger gestaltet haben. Die Zugsbelastung ist unveränderlich; es handelt sich immer nur um den Transport von höchstens 40 Personen und etwas Gepäck. Der Fahrpark hätte somit auf drei Motorenwagen und zwei Rollwagen beschränkt werden können. Die Zuglänge wäre kürzer und die Geleisanlage an den Endstationen einfacher und billiger ausgefallen. Zur Bedienung des Zuges hätten zwei statt drei Mann genügt. Diesen Vorzügen steht im wesentlichen nur der Nachteil schwererer Zugänglichkeit zu den Motoren gegenüber, der aber bei der jetzigen vorzüglichen Konstruktion derselben mit ihren aufklappbaren Magnetgehäusen die genannten Vorteile bei weitem nicht aufwiegt. Jedenfalls würde kein Amerikaner für beide 1,8 *t* wiegenden Motoren einen separaten Wagen gebaut haben.

Die oberirdische Leitung, welche auf Seite 45 von Bd. XX abgebildet ist, wurde nach dem System mit einer einzigen oberirdischen Stromleitung angeordnet. Sie besteht aus zwei Pfostenreihen, welche Querkabel tragen, an denen 5 *m* über der Geleiseachse die Arbeitsleitung hängt, von welcher der Strom den Motoren des zu bewegenden Lokomotors durch den Kontaktarm zugeführt wird. Auf eine kurze Strecke, wo die Strasse über der Bahn und parallel zu dieser läuft, ist nur eine Pfostenreihe mit Konsolen aufgestellt. Die Pfosten tragen nebst den Telephonleitungen Oelisolatoren zur Aufnahme der Speiseleitung, welche aus 8 *mm* dickem Kupferdraht besteht. Durch die Speiseleitung wird die Arbeitsleitung in angemessenen Abständen gespeist und es wird dadurch auf eine gleichmässige Stromverteilung hingewirkt, so dass an jeder Stelle der Leitung Strom von gleicher Spannung zur Verfügung steht und die Poldifferenz innerhalb der angenommenen Grenzen bleibt. Wollte man Speise- und Arbeitsleitung in einem Draht vereinigen, so würde das Gewicht der letztern zu schwer, bezw. deren Durchhang zu tief.

Die Querkabel sind bei den Pfostenköpfen mit Sperrrad und Sperrklinke versehen, um die Arbeitsleitung straff erhalten zu können. Die Befestigung an den einzelnen Aufhängepunkten der Arbeitsleitung ist so gewählt, dass nach unten hin überall der Querschnitt derselben frei liegt, so dass die Rolle, welche unter dem Draht läuft, überall frei passieren kann. Die Arbeitsleitung hat 6 *mm* starken hartgezogenen Kupferdraht, dessen Enden bei den Verbindungsstellen auf etwa 8 *cm* Länge zugespitzt, mit verzinntem Eisendraht quer umwunden und schliesslich gelötet werden. Diese Arbeit erfordert kunstgerechte und sorgfältige Ausführung, ansonst die Verbindungen infolge der stark auftretenden Spannkräfte und der Erschütterungen gelöst werden und Betriebsstörungen veranlassen. Die Arbeitsleitung selbst soll elastisch und zähe sein und soll allen mechanischen und chemischen Einflüssen gut widerstehen können. Der Durchhang beträgt bei der höchsten Temperatur und geraden Strecken, wo die Pfosten 40 *m* Abstand haben, etwa 40 *cm*. In Kurven geschieht die Aufhängung der Arbeitsleitung von 20 zu 20 *m* abwechselnd bei Doppel- und einfachen Pfosten. Diese bestehen aus 15—20 *cm* dickem Tannenholz und sind — etwas störend für das Auge — nach innen gebogen. Es sollte nämlich bei der Aufstellung der Pfosten darauf gehalten werden, dass dieselben um das Mass ihrer rechnungsmässigen Durchbiegung geneigt nach aussen zu stehen kommen, wodurch bei Anspannung des Drahtwerkes die Pfosten in die senkrechte Stellung gezogen werden. Teurer, aber bedeutend solider, schöner und dauerhafter wären schmiedeiserne Gittermaste.

Der Uebergang von einem Geleise auf das andere geschieht mittelst sogenannter Luftweichen, die nahezu in der Senkrechten über dem mathematischen Mittelpunkte der Geleisweiche angeordnet sind.

Kosten und Rentabilität der ganzen Anlage. Der Prospekt der Konzessionäre gehört zu den seltenen Ausnahmen, bei welchem die Rentabilitätsrechnung mit dem Betriebsergebnis in allen Teilen nahezu übereinstimmt. Bei 4260 Zügen oder 5915 zurückgelegten *km* auf der Seilbahn und 3333 Zügen oder 14263 *km* auf der elektr. Bahn betragen die Gesamteinnahmen im Jahre 1892

	Fr. 168 595.15
und die reinen Betriebsausgaben	„ 48 375.52
Somit der Einnahmenüberschuss	Fr. 120 219.63

Nach Verzinsung des Obligationenkapitals

$4\frac{1}{2}$% auf Fr. 600,000	Fr. 27000
Einlage in den Erneuerungs- und Reservefonds	„ 10000
Amortisation	„ 12820

verbleiben Fr. 91 876.56 oder 10,2% des Aktienkapitals von Fr. 900 000.

Von diesem Fr. 1 500 000 betragenden Gesellschaftskapital wurden den Unternehmern Frei und Haag Fr. 1 276 000 für Projektierung, Erstellung und Ausrüstung der gesamten Bahn bezahlt und die weitern Fr. 224 000 waren für Konzessionserwerbung, Bauzinse, Organisations- und Verwaltungskosten bestimmt.

Die Anlagekosten verteilen sich wie folgt:

	I. Sektion. Fr.	II. Sektion. Fr.	Total. Fr.
Allgemeine Kosten und Vorarbeiten	20 000	20 000	40 000
Projektausarbeitung und Bauleitung	20 000	30 000	50 000
Landerwerb	30 000	40 000	70 000
Ankauf des zum Betrieb nötigen Wassers . . .	5 000	15 000	20 000
Unterbau	258 000	172 963	430 963
Oberbau	157 723	71 199	228 922
Hochbau	88 792	27 500	116 292
Mechanische und elektr. Einrichtungen	32 160	114 000	146 160
Betriebs- und Rollmaterial .	34 000	24 000	58 000
	645 575	514 662	1 160 337
10% Unvorhergesehenes .	64 325	51 338	115 663
Total	710 000	566 000	1 276 000
oder per *km*	500 000	130 020	223 270

In Wirklichkeit stellten sich die Anlagekosten um etwa 10% höher.

Im Personenverkehr wurden im Jahre 1892 befördert im Mai 452, Juni 4898, Juli 12094, August 19530, September 7086 und Oktober 752, Total 44812 Personen mit 7593 Wagen, also per Wagen 6 Passagiere, woraus sich eine mittlere Ausnutzung der Sitzplätze von 15% ergibt.

Die maximale Tagesfrequenz zeigt der 13. August mit 2190 Personen, die in 46 Seilbahnzügen und 44 Zügen der elektr. Bahn spediert wurden.

Da während der 145 Betriebstage (24. Mai bis 15. Oktober) auf beiden Sektionen mittels 7593 Zügen 44812 Passagiere befördert wurden, ergiebt sich eine mittlere Tagesfrequenz von rund 309 Personen. Es beträgt demnach die maximale Tagesfrequenz die siebenfache der mittleren.

Personentarif.

Stationen	Einf. Fahrt	Hin- und Rückfahrt
Lauterbrunnen nach	Fr.	Fr.
Grütschalp . . .	2.75	4.25
Mürren	3.75	6.—
Grütschalp nach		
Lauterbrunnen .	1.50	4.25
Mürren	1.—	1.75
Mürren nach		
Grütschalp . . .	—.75	1.75
Lauterbrunnen .	2.25	6.—

Die Taxen für die Anwohner des Bahngebietes, sowie für Schulen sind um 50% und diejenigen für Gesellschaften um 30% ermässigt, sofern die Zahl der Teilnehmer jener mindestens 8 und dieser im Minimum 16 beträgt. Für direkte Billete ist die Taxe von 6 auf Fr. 4,50 ermässigt. Die Taxe für Gepäck beträgt 4 Franken, diejenige für Güter Fr. 2,50 per 100 *kg*.

Der gesamte Betrieb wurde der Gesellschaft der Berner Oberland-Bahnen auf Rechnung der Lauterbrunnen-Mürren-Bahn übertragen. Sie besorgt das Rechnungs- und Tarifwesen, die Lieferung der Drucksachen, Formulare und Billete, sowie die Organisation, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes um die feste Summe von Fr. 6000 per Jahr.

An Beamten sind ein Bahnmeister, zwei Maschinenwärter, zwei Führer und zwei Gehülfen, vier Kondukteure, fünf Bahnwärter, ein Weichenwärter, drei Stationsvorstände, fünf Stationsgehülfen und ein Aufsichtsbeamter für die elektrische Anlage, im ganzen also 26 Mann mit durchschnittlichem Gehalt per Tag von Fr. 131,65 oder per Person von Fr. 4,38 angestellt.

Korrespondenz.

An die Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung"
Zürich.[1])

Die Nummer 11 des XXI. Bandes Ihrer geschätzten Zeitschrift enthält eine kurze Notiz über die Münchensteiner Katastrophe, in welcher der bemerkenswerte Passus vorkommt: „Während im Ausland von den Transportunternehmungen die *allerpeinlichste* Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt gefordert wird, genügt es nach unseren Rechtsanschauungen vollkommen, wenn nur dasjenige gethan wird, was jeder ordentliche Techniker vielleicht auch gethan hätte."

Sie beurteilen die Münchensteiner Katastrophe nach der gleichen Schablone, wie diejenigen von Zollikofen und Ouchy. Es ist jedem Leser Ihrer Zeitschrift bekannt, in welchem Tone Sie s. Z. die technische Seite dieser Sache behandelt haben und welche Ausfälle (ob gerechtfertigt oder nicht, mag dahin gestellt bleiben) Ihre Zeitschrift gegen die Jura-Simplon-Bahn[1]) im Allgemeinen und gegen die Ingenieure[2]) derselben im Speziellen der Oeffentlichkeit preisgegeben hat. Worauf stützen sich die Ausfälle gegen die J.-S.-Bahn? Auf dem (!) Gutachten der HH. Ritter und Tetmajer.

Bitte, Herr Redaktor, informieren Sie sich gef. einmal genau darüber, *wie viele* der bekanntesten Brückenbautechniker der Schweiz[3]) und des Auslandes das genannte Gutachten als richtig anerkennen. Ich glaube, es würden deren nur wenige sein. Es wurde sogar behauptet, Herr Professor Ritter[4]) wäre nicht einmal mit demselben in allen Punkten einverstanden. Sollte dies aber eine falsche Behauptung sein, so bin ich bereit, dieselbe sofort zurückzuziehen.

Was bedeutet die Handlungsweise des h. Bundesrates, welcher trotz dem Gutachten der HH. Ritter und Tetmajer ein Obergutachten von den HH. Hauser (?) und Collignon verlangte? Das kann sich jeder Ingenieur selbst leicht erklären.

Hat dann das Bundesgericht nach Kenntnisnahme dieses Obergutachtens ein anderes Urteil[5]) fällen können, als das thatsächlich gefällte? Wenn „jeder ordentliche Techniker" nach dem Hochwasser des Jahres 1881 in bezug auf die Mönchensteiner Brücke den Nagel auf den Kopf hätte treffen können, warum haben es dann die damaligen Ingenieure, resp. der damalige Chef des Eisenbahndepartements nicht gethan und warum hat man die Brücke bestehen lassen?[6])

Sie sagen, es werde im Auslande von den Transportunternehmungen die allerpeinlichste Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt gefordert. Es wird Ihnen wohl nicht unbekannt sein, was im Jahre 1882 mit der Po-Brücke bei Borgoforte und noch ganz kürzlich, im September 1890, mit der Erieux-Brücke bei Beauchastel geschehen ist. Die Nummer 22 des XII. Bandes Ihrer Zeitschrift enthält sehr interessante Mittheilungen über die Formveränderung der Broye-Brücke bei Moudon, welche eine grosse Analogie mit derjenigen der Mönchensteiner Brücke aufweist. Warum hat das Eisenbahndepartement *nach* der Mönchensteiner Katastrophe auch die Verstärkung einzelner Brücken der „non plus ultra" aller Bahnen, der Gotthardbahn angeordnet und einen Spezialisten mit der Ueberwachung der Brücken betraut?

Herr Redaktor, nennen wir die Sache einmal beim richtigen Namen, damit wir, Ingenieure, sogar ehemalige Schüler des eidg. Polytechnikums (!), uns vor dem diesem wissenschaftlichen Streite fernstehenden Publikum nicht blamieren: „Weder das Eisenbahndepartement, noch die HH. Ritter und Tetmajer, weder die HH. Hauser und Collignon, noch die Ingenieure der J.-S.-Bahn, weder Sie selbst, noch andere Ingenieure hätten im Jahre 1881 und später jemals eine Ahnung davon haben können, dass die stattgefundene Formveränderung der Mönchensteiner Brücke nach 10 Jahren zu einem Einsturze derselben führen sollte und zwar unter einer Belastung, welche geringer war als diejenige

[1]) Dieses Sträusschen, das uns gewunden wird, ist an der bundesgerichtlichen Sonne etwas *zu früh* aufgeblüht. Dass dasselbe im Garten der J.-S.-B. gewachsen ist, braucht kaum erwähnt zu werden. Aus Schonung für den Absender sei vorläufig dessen Name noch verschwiegen. Das Bundesgericht hatte sich mit der rein *juristischen* Frage der *groben* Fahrlässigkeit zu befassen und dieselbe verneint, obschon in den Einzelerwägungen der Richter die J.-S.-B. durchaus nicht ohne Fehl dasteht. Damit ist aber der *wissenschaftlichen Forschung über die Ursachen der Katastrophe* zum Glück das Wort noch nicht abgeschnitten und diese wird, wie wir hoffen, deutlich genug zeigen, *wer* Recht hatte.

[1]) Gegen die J.-S.-B. haben wir keine Voreingenommenheit. Oder sollen *wir* etwa daran schuld sein, dass die zwei grossen Unglücksfälle der letzten Zeit auf dem Netz der J.-S.-B. vorgekommen sind? Unsere Haltung war, wie bei allen andern ähnlichen Katastrophen, einzig durch das Bestreben geleitet, die Wahrheit zu ergründen und schonungslos auf Uebelstände aufmerksam zu machen, damit unser Land von weiterem Unglück bewahrt bleiben möge.

[2]) Dies ist einfach nicht wahr; der Einsender möge uns nur *einen einzigen* Ingenieur der J.-S.-B. nennen, den wir speziell angegriffen haben.

[3]) Die Zahl der hervorragenden Brückenbautechniker in der Schweiz ist nicht gross und es bleiben nach Abzug derjenigen, die mehr oder minder stark an dem betreffenden Fall beteiligt sind, nur noch wenige übrig. Wenn nun diese Wenigen, was der Einsender noch zu beweisen hätte, wirklich *seiner* Ansicht wären, so können wir denselben, ausser den HH. Prof. Ritter, Tetmajer, Ing. Zschokke, Ing. Seifert noch die HH. Oberbaurat Gerber in München, Prof. Brik in Wien, Prof. Engesser in Karlsruhe, Ing. Dr. Föppl in Leipzig u. a. gegenüberstellen, die vom Brückenbau ebenfalls etwas verstehen. Wir stehen somit doch nicht so verlassen da, wie der Einsender glaubt, und fühlen uns in durchaus guter Gesellschaft!

[4]) Allzu gütig gegenüber Herrn Prof Ritter! Wir nehmen an, Herr Prof. Ritter werde, wie jeder rechte Mann, seinen Namen nicht unter etwas setzen, mit dem er nicht einverstanden ist.

[5]) Wir wollen hoffen, dass dieses Obergutachten bei der Urteilsfällung nicht Ausschlag gebend gewesen sei; denn gegen dasselbe können *schwere* Bedenken erhoben werden. Wir behalten uns vor, diese Behauptung zu gegebener Zeit zu belegen.

[6]) Dieser Passus ist uns unverständlich und stimmt nicht zu dem, was wir gesagt haben.

von hunderten von Zügen, welche vor der Katastrophe über die Brücke hinweggegangen sind."

Das, Herr Redaktor, ist „des Pudels Kern". Wenn Jemand dennoch behaupten möchte, es liege hier von Seiten der Bahnverwaltung grobe Fahrlässigkeit vor, so versetzt derselbe mit dieser Behauptung der *gesamten Ingenieurwissenschaft* und *deren sämtlichen Vertretern* einen Faustschlag ins Gesicht[1]).

[1]) Hier müssen wir eine Frage, die wir früher schon gestellt haben, wiederholen. Wir fragen:
1. Wenn bei der Katastrophe keine äusseren Ursachen (Orkan, Erdbeben etc.) mitgewirkt haben und es sind keine solchen bekannt;
2. Wenn der Bahnkörper vor der Brücke und die Widerlager derselben in gutem Zustand waren und, wie nachgewiesen wurde, keine Entgleisung stattgefunden hat;
3. Wenn die Konstruktion des Brückenträgers eine gute gewesen;
4. Wenn das verwendete Eisen allen billigen Anforderungen entsprochen hat;
5. Wenn die Brücke durch das Hochwasser nicht beschädigt oder wenn diese Beschädigungen sachgemäss ausgebessert und die Brücke überhaupt stets sorgfältig im stande gehalten wurde,

warum ist sie dann eingestürzt?

Wenn alles dies miteinander zutreffen soll, so ist kein anderer logischer Schluss mehr möglich als der, dass unsere ganze Brückentheorie und Brückenbaupraxis *nichts taugt*.

Wer somit der „gesamten Ingenieurwissenschaft und deren sämtlichen Vertretern" den obenerwähnten Faustschlag ins Gesicht giebt, den brauchen wir unserem Herrn Einsender nicht näher zu bezeichnen.

Die Red.

Miscellanea.

Die vierte Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Baumaterialien findet am 24. und 25. Mai dieses Jahres in Wien im Hause des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins (Eschenbachgasse 9) statt. Unter dem Vorsitz des Herrn Oberbaurat und Stadtbaudirektor Berger hat sich daselbst ein Lokal-Komitee mit den nötigen Vorbereitungsarbeiten beschäftigt.

Das Programm der Konferenz ist folgendes: 23. Mai: Vorbesprechungen der Sub-Kommissionen, abends Empfang im Restaurant des Vereinshauses. 24. Mai: Erste Hauptversammlung von 9—4 Uhr. 25. Mai: Zweite Hauptversammlung von 9—4 Uhr, 5 Uhr gemeinsames Essen. 26. Mai: Dritte Hauptversammlung und falls dieselbe nicht erforderlich wird: Besichtigung der Versuchsanstalt im technolog. Gewerbemuseum, des mech.-techn. Laboratoriums in der techn. Hochschule und der städtischen Probieranstalt für hydraulische Bindemittel im Rathaus; nachmittags: Ausflug auf den Kahlenberg. Der Besuch dieser Konferenz ist jedem Fachmann gestattet, der gegen 12½ Fr. beim Sekretariat des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins eine Teilnehmerkarte bezieht.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Cirkular des Central-Komitee
an die
Sektionen des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Geehrteste Kollegen!

Am 20. November 1892 kamen die Delegierten zur Beratung des Honorartarifes für Maschineningenieure und verwandte Fächer in Zürich zusammen und es resultierte aus dieser Beratung ein bestimmter Tarifentwurf mit den erforderlichen Erläuterungen, der nachfolgend abgedruckt wird.

Während bei den diesfälligen Beratungen die Vorschläge des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller, sowie des Vereins der Elektrotechniker mitberücksichtigt werden mussten, liegt die analoge Aufgabe bei den Architekten und Ingenieuren mehr ausschliesslich im Rahmen des Ingenieur- und Architektenvereins.

Diese Sachlage ist daher bei der Prüfung des definitiven Resultates, d. h. des vereinbarten Tarifes, zu berücksichtigen. Wie der Verein schweizerischer Maschinenindustrieller in manchen Punkten divergierende Vorschläge änderte und wie auch der Elektrotechniker-Verein durch seine unter den Delegierten sich befindlichen Mitglieder seine volle Zustimmung gab, so war es auch Sache der Maschineningenieure des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins, sich mit den andern Beteiligten zu verständigen und dadurch eine in jeder Richtung annehmbare Vorlage zu stande zu bringen.

Wir zweifeln nicht daran, dass die Maschineningenieure der einzelnen Sektionen bei der Prüfung des Tarifes Vorstehendes berücksichtigen werden.

Erhebliche Aenderungen würden das Zustandekommen eines Tarifes verunmöglichen können, nachdem die diversen Beteiligten nicht ohne Mühe die beifolgende Vorlage vereinbart haben.

Durch die Zustimmung der nächsten Generalversammlung wird der Tarif zur praktischen Verwendung gelangen und damit einem sehr fühlbaren Bedürfnisse entsprochen werden.

Ueber den in Arbeit sich befindenden Tarif der Ingenieure (Geodäten) erfolgt eine besondere Vorlage.

Zürich, März 1893.

Mit Hochschätzung und kollegialischem Grusse

Namens des Central-Comités,
Der Vicepräsident:
A. Geiser.
Für den Aktuar:
Weissenbach, Ing.

NB. Es wird beantragt, in § 4 lit. c zu sagen statt „nicht anwendbar": „*nicht bindend*".

Beschluss der Delegierten-Konferenz für Maschinen-Ingenieure und Elektrotechniker, Zürich 20. November 1892.

Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure des allgemeinen Maschinenbaues der Elektrotechnik und des Heizungs-, Beleuchtungs- und Ventilationsfaches.

§ 1. Die Honorierung der in Frage stehenden Arbeiten soll immer dann angesprochen werden, wenn diese auf Grund einer besondern Aufforderung seitens des Bestellers geleistet wurde; bei Arbeiten, welche in Folge öffentlicher Ausschreibung eingereicht wurden, soll zum mindesten ebenfalls die Honorierung nach diesem Tarif erfolgen für jene Arbeiten, welche zur Verwendung erworben werden.

§ 2. Das Honorar wird im allgemeinen als ein Prozentsatz der Gesamterstellungskosten berechnet.

Das Honorar für die Gesammtleistung vertheilt sich auf die einzelnen Leistungen nach der folgenden Tabelle, in der Meinung, dass für mehrere Einzelleistungen eines und desselben Auftrages die Prozentsätze zusammenzurechnen sind.

Bezeichnung der Leistung	Betrag des Honorars in % der Gesamterstellungskosten in Fr.				
	bis 3000	3000 bis 25000	25000 bis 75000	75000 bis 250000	250000 bis 500000
1. Allgem. Entwurf, Skizze und ungefährer Kostenanschlag	2,0	1,5	1,2	0,9	0,6
2. Ausarbeitung des Entwurfs	2,8	2,0	1,7	1,2	0,9
3. Detaillirter Kostenanschlag	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
4. Arbeitszeichnungen und Details	4,2	3,6	3,0	2,1	1,5
5. Generelle Leitung der Ausführung	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4
6. Abrechnung	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2
Total	11,0	9,2	7,6	5,4	3,8

Honorar für Bausummen von über 500000 Fr. unterliegen der besondern Vereinbarung.

§ 3. Allgemeine Bestimmungen über die Anwendung der vorstehenden Honorarskala:

a) Solange in den Anfängen einer der Kostenstufen das nach dem Prozentsatze dieser Stufe berechnete Honorar einen kleineren Betrag ergibt, als der Höchstbetrag des Honorars der vorhergehenden Stufe, berechnet nach deren Prozentsatz, bildet dieser Höchstbetrag das Honorar.

b) Bei Umbauten ist zu den für Neuanlagen unter 1—4 des Tarifs aufgeführten Ansätzen ⅓ zuzuschlagen.

c) Umfasst ein Bauauftrag mehrere Gegenstände gleicher Art, so

ist das Honorar für sämtliche Gegenstände zu berechnen, wobei zur Bestimmung der Honorarstufe die Gesamterstellungskosten als Ganzes in Anschlag kommen.

d) Für die Berechnung des Honorars der Gesamtleistung sind die Erstellungskosten, für diejenigen einzelner Leistungen der Kostenanschlag oder eine Schätzung der mutmasslichen Kosten massgebend.

e) Die zur Aufstellung des Entwurfs erforderlichen Nachmessungen, Voruntersuchungen, Aufnahmen jeder Art sind, falls nicht anderes vereinbart wird, besonders zu vergüten oder vom Besteller zu liefern.

f) Die Anfertigung mehrerer Entwürfe für ein und dasselbe Objekt ist besonders zu honorieren und zwar nach Massgabe der entstandenen Mehrarbeit bis zur Hälfte des bezüglichen Tarifansatzes für jeden zweiten oder ferneren Entwurf.

g) Die Kosten des für die specielle Ueberwachung der Aufstellung und Ausführung erforderlichen Personals an Hülfsingenieuren, Monteuren, Schreibern u. s. w., wie auch deren für diese Arbeit nötige Barauslagen hat der Besteller zu tragen.

h) Die Projekte und Schriftstücke sind dem Auftraggeber je in einem Exemplar zu liefern. Für gewünschte weitere Exemplare werden in der Regel die Erstellungskosten besonders in Rechnung gebracht.

i) Alle Zeichnungen und Projekte bleiben geistiges Eigentum des Verfassers. Der Besteller erwirbt durch Bezahlung des Honorares nach dem Tarif nur das Recht der Verwertung des Projektes für das in Frage stehende Werk, nicht aber zu dessen anderweitiger Benützung; Patentrechte sind vorbehalten. (Siehe § 1.)

k) Abschlagszahlungen auf das Honorar sind auf Verlangen nach Massgabe der effektiv geleisteten Arbeit zu entrichten, der Rest nach Vollendung aller übernommenen Leistungen.

l) Umfasst ein grösseres Bauwerk verschiedene Gebiete der Technik (Hochbau, Wasserbau etc.), so soll das Honorar womöglich für jedes derselben nach den für die respektive Fachrichtung aufgestellten Normen getrennt berechnet werden.

m) Für Auskunfterteilung über courante Maschinen und Maschinenteile nach Prospekten, Normalien, Preiscourants findet die Honorarskala des § 2 keine Anwendung.

§ 4. **Entschädigung für Leistungen, welche nicht nach der Skala des § 2 honoriert werden.**

a) Für Konsultationen, Korrespondenzen, Berechnungen, Anfertigung einzelner Zeichnungen, Rechnungsrevisionen, Inventuren, Schatzungen und dergl. wird berechnet für den:

	ganzen Tag	halben Tag
für den leitenden Ingenieur .	30 Fr.	20 Fr.
„ „ Hülfsingenieur .	15 „	10 „
„ Zeichner und Schreiber .	10 „	6 „

b) Für Reisen ausserhalb des Wohnortes werden nebst den obigen Ansätzen die wirklichen Auslagen an Transportkosten für Personen und Gepäck und ein Zuschlag von Fr. 20 für den Tag mit Uebernachtung und Fr. 12 für den Tag ohne Uebernachtung in Rechnung gebracht, für Hülfsingenieure die Hälfte der vorstehenden Ansätze.

c) Für Gutachten, Expertisen, Reisen ins Ausland, sowie für Arbeiten ausserordentlicher Natur sind die Ansätze sub a) und b) nicht anwendbar.

d) Für Ausarbeitung der Detailpläne *einzelner Maschinen*, sowie auch für Arbeiten, Studien etc., mit denen eine wirkliche Gefahr, bedeutender Risiko oder Verantwortlichkeit verbunden sind, kann eine allgemeine Norm nicht aufgestellt werden; für solche Arbeiten soll eine Vereinbarung mit dem Auftraggeber der Wichtigkeit des Falles entsprechend, im voraus von Fall zu Fall getroffen werden.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Besuch der Ausstellung in Chicago.

In Ausführung des an der Generalversammlung in Genf geäusserten Wunsches haben wir uns sowohl darnach umgesehen, was technische Vereine unserer Nachbarländer hinsichtlich der Erleichterung des Besuches für ihre Mitglieder planen, als auch mittelst Rundschreiben den Rat unserer in der Nordamerikanischen Union lebenden Kollegen eingeholt.

Die so gesammelten Angaben und von unsern Mitgliedern erhaltenen bereitwilligen Auskünfte halten wir nun unsern Kollegen, welche sich für dieselben interessieren, gerne zur Verfügung und bitten bezügliche Anfragen an uns zu richten, möglichst mit Angabe der Teile des Landes, welche die Fragenden ausser dem Ausstellungsort noch zu besuchen gedenken, um von Fall zu Fall auf jene unserer Mitglieder aufmerksam machen zu können, welche sich erboten haben, je in den verschiedenen Centren der Union ihren Kollegen mit Rat und That zur Hand zu sein.

Von allgemeinen Ratschlägen wollen wir hier nur einen hervorheben, der dahin geht, zum Besuche lieber die Zeit vor dem Monate Juli und nach dem Monate August zu wählen, da in diesen beiden Monaten die Hitze in Chicago den Besuchern leicht lästig fallen möchte.

Nachdem, der Natur unserer Gesellschaft nach, ein korporatives Auftreten derselben bezw. ein gemeinsamer Besuch nicht veranstaltet werden kann, machen wir ferner darauf aufmerksam, dass es den Mitgliedern der G. e. P., welche solches wünschen, leicht fallen dürfte, sich den grösseren Reisegesellschaften anzuschliessen, welche verschiedene technische Vereine der umliegenden Länder zu bilden beabsichtigen.

Wir stehen zu weiterer Auskunft bereit.

Mit kollegialem Grusse,

Namens des Ausschusses der G. e. P.,

Der Präsident: *A. Jegher.* Der Sekretär: *H. Paur.*

Zürich, 30. März 1893.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
3. April	Jakob Obrist	Rüschlikon	Verputz- und Malerarbeit am Schulhaus in Rüschlikon.
4. „	Asylverwaltung St. Katharinenthal	Frauenfeld	Maurer-, Zimmermanns-, Schreiner-, Glaser- und Maler-Arbeiten zur Errichtung eines Betsaales im Asyl St. Katharinenthal.
4. „	C. Meyer, Architekt	Frauenfeld	Zimmerarbeiten zu den Bauten der Gewerbeausstellung 1893 in Frauenfeld.
4. „	Gemeinderatskanzlei	Oerlikon (Zürich)	Anlage der Parallelstrasse zur Bahnlinie im Bahnhofquartier und der Kronenstrasse bis zur Kreuzung bei der Rösslistrasse, sowie Kanalisation derselben.
4. „	Bahningenieur	St. Gallen	Verlängerung des Güterschuppens in St. Fiden. Kostenbetrag etwa 3900 Fr.
5. „	Kant. Baubureau	Chur	Ausführung der Kommunalstrasse Sarn-Tartar-Kazis.
5. „	Xaver Müller, Architekt	Rapperswyl	Gipser-, Glaser- und Schreinerarbeiten, sowie hölzerne Treppen zum Pfarrhausbau Wetzikon.
6. „	Gemeinderatskanzlei	Malters (Luzern)	Maurerarbeiten zum Schulhausbau in Malters.
6. „	Ständerat Kümmin	Wollerau	Maurerarbeiten zum Schulhausbau Wollerau.
7. „	J. Helbling z. Rössli	Wagen (St. Gallen)	Herstellung einer neuen Sennhütte in Wagen.
8. „	Bahningenieur des III. Bezirks i. Aufnahmsgebäude	Bellinzona	Ausführung der Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Verputz- und Zimmerarbeiten für Herstellung der Hochbauten auf der neuen Station Gordola-Val Verzasca.
9. „	Direktion der eidg. Bauten	Bern	Bauschmiedearbeiten und Lieferung von Walzeisen für das neue Zollgebäude an der Elisabethenstrasse in Basel.
9. „	Präsident Meier	Nänikon b. Uster	Herstellung der Strassenbeleuchtung.
10. „	Baumann, Streuli & Cie., Thalgasse 16	Zürich	Verschiedene Bauarbeiten zu einer neu zu erstellenden Seidenweberei in Badisch-Rheinfelden für die Herren Baumann, Streuli & Cie.
10. „	Verwalter Hunker z. Adler	Nebikon (Luzern)	Herstellung eines Wasserreservoirs von 80000 *l* Inhalt.
12. „	K. Schläpfer	Kalkhofen (Appenzell)	Bau einer neuen Strasse von 2200 *m* Länge.
15. „	Louis Buser, Zimmermeister	Binningen b. Basel	Zimmerarbeiten für den Bau des Schiess- und Scheibenstandes, sowie der Festhütte für das Basellandsche Kantonalschützenfest in Binningen.
15. „	Schulhausbaukommission	Ilanz (Graubünden)	Fundamentierungs-, Maurer- und Zimmermannsarbeiten sowie Eindeckung des Schul- und Gemeindehausbaues Ilanz.
15. „	Einwohnergemeinderat	Nidau (Bern)	Arbeiten für die Hochdruck-Wasserversorgung. Reservoir von 230 m^3 Inhalt, Leitungsröhren von 150, 120 und 100 *mm* Lichtweite, Schieberhahnen, Hydranten und Formstücke.
16. „	Gemeinderatskanzlei	Leuggern (Aargau)	Verputzarbeiten des Pfrundgebäudes.
?	J. Ragaz, Baumeister	Samaden (Graubünden)	Sämtliche Glaser- und Schreinerarbeiten für das neue Schulgebäude der Gemeinde Samaden.
?	Bureau des Travaux Publics	Chaux-de-Fonds	400 à 450 m^2 Strassenpflästerung in der Gemeinde Chaux-de-Fonds.

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Für die Ausführung unserer neu zu erstellenden **Seidenweberei** in **Badisch-Rheinfelden** werden nachbezeichnete Bauarbeiten zur Vergebung ausgeschrieben:

1.	**Erdarbeiten**	circa	2000 m^3
2.	**Bruchsteinmauerwerk** für Fundamente und **Umfassungsmauern**	"	2300 m^3
3.	**Beton** zwischen I Eisen	"	2400 m^2
4.	**Betonböden**	"	3400 m^2
5.	**Eisenkonstruktionen**	"	170000 *kg*
6.	**Aeussere u. innere Verglasung** v. Dachoblichtern	"	2100 m^2
7.	**Holzcementbedachung** mit Korksteinisolierung	"	2500 m^2
8.	**Holzboden** auf Lagerhölzern	"	2800 m^2
9.	**Spenglerarbeiten** diverser Art.		

Pläne, Bauvorschriften und Massberechnungen können auf unserem Bureau, Nr. 10 Thalgasse **Zürich, vom 25. März bis 4. April,** Festtage ausgenommen, eingesehen werden. Spezielle Auskunft erteilt daselbst am 27. und 30. März nachmittags von 2—4½ Uhr der bauleitende Ingenieur **C. Sequin-Bronner.** Die Eingaben sind schriftlich und verschlossen bis 10. April den Unterzeichneten zuzustellen.

Zürich, 23. März 1893. **Baumann, Streuli & Cie.**

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Die **Bauschmiedearbeiten** und die **Lieferung von Walzeisen** für das neue **Zollgebäude** an der Elisabethenstrasse in **Basel** werden hiemit zur Konkurrenz ausgeschrieben. Bedingungen und Angebotformulare werden auf schriftliches Verlangen den Reflektanten durch die unterzeichnete Amtsstelle zugesandt werden.

Uebernahmsofferten sind der Direktion der eidg. Bauten in Bern verschlossen und unter der Aufschrift: „Angebot für Zollgebäude Basel" bis und mit dem **9. April nächsthin** franco einzureichen.

Bern, den 28. März 1893.

Die Direktion der eidg. Bauten.

Gemeinde Chaux-de-Fonds.
Ausschreibung von Strassenpflästerung.

Die Gemeinde Chaux-de-Fonds schreibt hiemit die Arbeiten für 400 à 450 m^2 Strassenpflästerung (Steinpflaster) zur freien Konkurrenz aus. **Eingaben** sind an das **Bureau Communal** versiegelt unter Aufschrift „Strassenpflästerung" zu adressieren.

Das **Pflichtenheft** kann im **Bureau des Travaux Publics**, Chaux-de-Fonds, verlangt oder eingesehen werden.

Termin 15. April 1893.

Der Gemeinderat.

Bauführerstelle zu besetzen.

Die Stelle eines Bauführers für den Neubau eines Frauenspitals in Basel ist zu besetzen. Die Anstellungsbedingungen sind auf dem unterzeichneten Sekretariat, Rheinsprung 21 einzusehen, bezw. zu beziehen; Gehalt **Fr. 3000** bis **Fr. 3600** (nach Vereinbarung). Schriftliche Anmeldungen, von Zeugnissen begleitet, sind **spätestens bis 12. April abends** einzureichen an das

Sekretariat des Baudepartements des Kantons Basel-Stadt.

La Direction des travaux du Nouvel Hôtel des Postes et Télégraphes à Neuchâtel désire engager un

Architecte conducteur de travaux,

parlant la langue française.

Un volontaire

pourrait être engagé dans le même bureau.

Sägmehl,

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten

Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Kappererwyl am Zürichsee und Murg am Wallensee.

Malergeschäft

wird zu pachten, event. zu kaufen gesucht. Gefl. Offerten sub Chiffre **H 1668** an **Rudolf Mosse** in **Stuttgart.**

Strassen - Sprengwagen und Kehrmaschinen

liefern in anerkannt vorzüglichen und erprobten Konstruktionen

Weygandt & Klein,
Maschinenfabrik,
Stuttgart.



Karl Geuser,

Zürich V.
Fabrik-Lager v. Baubeschlägen.
Feine Architektur-Bronze-Beschläge.
Fabrik-Preise.
Illustr. Katalog gratis zu Diensten.

Kollergang-Beton.

Patentiert.

Bestes Material für alle Arten von **Cementbauten u. Cementwaren.**
Trockener, fester und haltbarer als die meisten natürlichen und künstlichen Steine.

Zulässige Beanspruchung auf Druck bei Brückenbögen 50 *kg* pro cm^2.

Grösste Widerstandsfähigkeit gegen Fluss- und Meerwasser, weil vollständig versteinert und wasserdicht. Trockene und billige Hintermauerung. **Gerade feuerfeste isolierende Decken aus Cementdielen mit Stuckverputz.**

Otto Böklen, Cementdielenfabrik
in **Lauffen** am Neckar.

Zu verkaufen ab Lager, so lange Vorrat:

4 neu erstellte Cornwallkessel

von 15—17 m^2 **Heizfläche** mit oder ohne Garnituren, auf 7—8 Atm. **Arbeitsdruck** gestempelt und **garantiert.**

Näheres zu erfragen bei der

Kesselschmiede Richtersweil,

welche sich empfiehlt zur Anfertigung von:

Dampfkesseln jeden Systems, sowie **Apparaten für Speisewasserreinigung, Dampf- und Wasserheizungen, Dampfplatten, Gussleitungen, Turbinenröhren, Reservoirs für Wasser, Oel, Spiritus etc., Braupfannen, Maischbottichen, Kühlschiffen, Seifenkesseln, Doppelkesseln, Bleichekesseln, Farbkochapparaten, Trocknen-Apparaten, Genieteten Blechträgern, sowie Reparaturen aller Art in Eisen und Kupfer.**

Zu verkaufen event. zu verpachten:

in einer grossen, gewerbreichen Ortschaft am linken Ufer des Zürichsees ein seit 45 Jahren mit bestem Erfolg betriebenes, gut eingerichtetes

Maurer- und Steinhauergeschäft

samt Inventar.

Dasselbe bietet für einen soliden, tüchtigen Fachmann gesicherte Existenz.

Weitere Aufschlüsse werden bereitwilligst erteilt unter Anfrage sub Chiffre R 1342 an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse** in **Zürich.**

Granitbrüche

Nicola Della-Casa, Baveno.

Vorzügl. vollkommen wetterbeständiges Material, namentlich für Sockel, Stufen, Postamente, Säulen, Bassins etc.

Mechanische Werkstätten.

Ehrendiplom, goldene u. silberne Medaillen v. diversen Ausstellungen.

Vertreter für die deutsche Schweiz

Alfred Weber, Architekt
Zürich.

Geometerschirme

eigener Konstruktion, das solideste und praktischste in diesem Genre, mit Bergstock und Klammern zum befestigen des Schirmes empfiehlt

Eduard Müller, Schirmfabrikant,
Aarau.

Obige Schirme werden seit Jahren an den Befestigungsbauten am Gotthard, Eisenbahnbauten und topographischen Arbeiten verwendet.

Schiefer-Offerte.

Grössere oder kleinere Partien **Schieferlambris**, 10—15 *cm* hoch, 18—20 *mm* stark, mit oder ohne Profil, hat zu billigen Preisen mit 4—6 wöchentlicher Lieferzeit abzugeben

C. Schindler, Ragaz.

Ofenlack, geruchlos,

glänzend und rasch trocknend.
Friedr. Huff,
Gartenfeld, Mainz.

Gesucht

zur Leitung einer Baute in Pruntrut einen praktisch gebildeten

Bauführer,

der französischen Sprache mächtig. Antritt im April

E. Vischer & Fueter, Basel.

Carbolineum

garantiert beste Qualität, in Fässern von 100 à 200 Kil. à Fr. 20. — per 100 Kil. in Basel angenommen.

Gebr. TSCHOPP,
Basel.

Für
mechanische Präcisions-, optische, elektrische und mathematische Arbeiten
in gewissenhaftester Ausführung empfiehlt sich

O. Kleinpeter, Feinmechaniker,
Zähringerstrasse 18, ZÜRICH.

Betriebskraft.

Zu mässigem Preise, 15 Minuten von Lugano entfernt, eine Wasserkraft von mindestens **10 Pferdekräften**, nebst Gebäuden und ausgedehntem Grundstück an bequemer Strasse angrenzend, **zu verkaufen.** Auskünfte erteilt **Morandi Francesco** in **Vignola** bei **Lugano.**

Adolf Bleichert & Co.

Leipzig-Gohlis.

Aelteste und grösste Special-Fabrik

für den Bau von

Bleichert'schen

DRAHTSEILBAHNEN

Einzige Specialität seit 20 Jahren.

Ueber **650 Anlagen** mit mehr als **700 000 Meter** wurden bereits von uns ausgeführt.

Wegen Todesfall

des Erbauers ist eine neuerstellte

Cementfabrik

in der Ostschweiz unter günstigen Bedingungen zu verkaufen. Gefl. Anfragen sub Chiffre O. N. an

Rudolf Mosse, St. Gallen.

Ein junger

Ingenieur,

ehemaliger Schüler des eidgen. Polytechnikums, mit 1 Jahr Praxis bei Ausführung einiger Eisenbahnprojekte, sucht Stelle. Offerten sub Chiffre D 1504 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Stirnemann & Weissenbach, Zürich

empfehlen sich zur Erstellung von

Elektrischen Beleuchtungsanlagen

jeder Art und in jedem Umfang, mit bestbewährten

Dynamomaschinen,

Accumulatoren, Transformatoren und Bogenlampen.

Elektrische Kraftübertragung

galvanoplastische und elektrochemische Einrichtungen.

Reichhaltiges Lager von Leuchtern

für Glühlicht sowie für Gas- und Glühlicht,

Elekt. Apparate, Messinstrumente und Leitungsmaterial.

Turbinen, Dampfmaschinen, Gas- und Petrolmotoren,

für elekt. Lichtanlagen speziell geeignet.

Referenzen über einige hundert in der Schweiz ausgeführte elekt. Anlagen. Auskunft und Kostenanschläge stehen zur Verfügung.

Mech. Werkstätten und andern Etablissements

empfehlen wir uns für Lieferung ab Lager, oder in kurzer Frist, von

fertigen Werkzeugmaschinen

neuester Konstruktion,

wie: **englische Drehbänke** von 100—400 *mm* Spitzenhöhe, **Kopfdrehbänke** bis 2800 *mm* Planscheibendurchmesser, **Eisen-Hobelmaschinen** bis 6 *m* Tischlänge, **Stosshobelmaschinen** und **Fraismaschinen** div. Grösse, **Säulen-, Ständer-** und **Radial-Bohrmaschinen, Räderschneid-Maschinen, Stossmaschinen, Friktions-Fallhämmer** mit beliebig regulierbarem Hub, **sowie auch zur Lieferung nur der Gussteile zu allen obigen Maschinen** in rohem, vorgearbeitetem oder ganz fertigem Zustande, nach unsern eigenen Modellen.

Aemmer & Cie. in **Basel,**

Maschinenfabrik und **Eisengiesserei.**

Pauspapier

Ungeölt. Extra zäh.

1 Rolle 100 m lang, 140 cm breit,

offeriert

à Fr. 10.— per Rolle

S. ROSENSTIEL,

ZÜRICH,

Konradstrasse 14.

Nie gelb werdend. Stark satiniert.

Bei grösserer Abnahme Rabatt.

Muster gratis und franko.

W. Schwarzenbach, Cementgeschäft,

ZÜRICH,

Bureau: Werdmühlegasse 11 (Telephon),

empfiehlt in **bester Ware** zu **billigsten** Preisen:

Cement **Grenoble** und **Portland, Hydraul. Kalk etc.** Detail ab Lager und waggonweise zu Fabrikpreisen.

Cementröhren in allen Lichtweiten, auch **Sickerröhren, Brunntröge, Springbrunnen-Bassins,** Bodenbelag-Platten etc. etc.

Hourdis, hohle Gewölbesteine (zwischen I Balken), 60—80 *cm* Länge.

Konkurrenz-Eröffnung

über

Zimmerarbeiten.

Ueber die Zimmerarbeiten zu den Bauten der **Thurg. Gewerbe-Ausstellung 1893** in **Frauenfeld** wird Konkurrenz eröffnet. Pläne, Vorausmasse und Uebernahmsbedingungen können bei Unterzeichnetem eingesehen werden und sind Offerten bis zum 4. April 1893 an das Baukomite einzusenden.

Frauenfeld, den 20. März 1893.

Für das Baukomite,
Der Präsident: **O. Meyer,** Architekt.

Menck & Hambrock

Maschinenfabrik

Altona-Hamburg.

Direkt wirkende

Patent-Dampframmen

von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

Akademisch gebildeter

Bauzeichner,

mit Bureaupraxis, **wünscht** bei einem Baugeschäft **sich zu beteiligen.**

Offerten sub Chiffre T 1269 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Ausrangiertes Zugseil

zu verkaufen: Länge ca. 1600 *m*. Sich zu wenden an den **Betriebs-Chef** der **T. B. B., Beatenbucht** am Thunersee.

Ein mit der **Sägerei** und **Holzeinteilen** erfahrener **Mann sucht Stelle** als

Vorarbeiter,

od. auf einem **Zimmerplatz,** um sich auch in diesem Beruf besser auszubilden. Antritt Mitte April od. später. Offert. sub W1422 an R. Mosse, Zürich.

Junger Bauführer,

theor. und prakt., **sucht,** gestützt auf gute Zeugnisse und Referenzen, **Stellung** per anfangs April für **Bureau oder Bauplatz.**

Gefl. Offerten sub Chiffre L 1461 an **Rudolf Mosse in Zürich.**

Bauzeichner

mit akadem. Bildung und 4 jähr. Bau- u. Bureaupraxis **sucht Stellung.** Offerten unter Chiffre O 1489 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique № 14.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... " 20 " "

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... " 16 " "
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZÜRICH, den 8. April 1893. № 14.

Ueber Photogrammetrie.*)

Von Ingenieur *X. Imfeld.*

Die Schweiz. Bauzeitung brachte in Nr. 2 Bd. XX eine Abhandlung über Photogrammetrie und Photographie von V. Pollack, Oberingenieur der k. k. Generaldirektion der österr. Staatsbahnen. Der Artikel führt uns verschiedene Typen photogrammetrischer Apparate vor, wie sie von Lechner in Wien ausgeführt werden. Gegenüber dem von Paganini in ausgedehnter Weise für die topograph. Aufnahmen des ital. militärgeograph. Instituts verwendeten Phototheodoliten unterscheiden sich die Lechner'schen Instrumente prinzipiell durch *konstante Brennweite* des photograph. Objektivs und feste, *horizontale Lage* der Camera. Infolge dieser Anordnung vereinfacht sich sowohl die Konstruktion des Instrumentes als namentlich auch die Aufnahmsmethode und die damit verbundenen Rechnungen, ohne die Genauigkeit oder (ganz seltene Fälle ausgenommen) die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

Konstante Brennweite des photograph. Objektivs.

Es ist bekannt, dass sich bei Annäherung des abzubildenden Objektes an die Camera die Bilddistanz vergrössert, d. h. die Entfernung der Mattscheibe vom Objektiv, in der sich das Bild am schärfsten zeigt. Behält man für nahe Objekte dieselbe Distanz der Linse von der empfindlichen Platte bei, die für sehr entfernte Objekte die richtige ist, so erhält man unscharfe Bilder. Diese Unschärfe wird jedoch nur für ganz geringe Entfernungen bemerkbar, und Gegenstände, welche das hundertfache der Brennweite und mehr entfernt sind, werden bei kleiner Blende vollkommen scharf. Für diese ganz nahen Objekte ist aber eine Unschärfe ohne Bedeutung. Nehmen wir an, dass für einen Anastigmat Zeiss von der Brennweite (f) 141 *mm* bei einer Entfernung (D) des abzubildenden Gegenstandes von 15 *m* eine Unschärfe von $\pm$ 0,5 *mm* entsteht, so bedeutet das eine Unsicherheit in der Tangente des horizontalen oder vertikalen Winkels einer Visur nach jenem unscharfen Punkt von

$$\pm \frac{0{,}5}{141} = \pm 0{,}0035,$$

was für den grossen Masstab 1 : 1000 für 15 *m* Distanz = 15 *mm* im Plan eine Ungenauigkeit von $\pm$ 0,05 *mm* ergiebt.

In dem Mass, wie sich für noch kleinere Distanzen die Unschärfe vergrössert, verkleinert sich infolge dieser kleinern Distanz auch der Einfluss der Ungenauigkeit im Winkel.

Feste horizontale Lage der Camera (vertikale Lage der Bildebene).

Das Neigen der Camera ist in den meisten Fällen überflüssig. Ein gutes Weitwinkelobjektiv zeichnet mit kleiner Blende bis zu 100^g (Centesimal-Grade) vollkommen scharf und durch Vertikalverschiebung des Objektivs vermittelst Trieb- und Zahnstange kann dieser Winkel vollkommen ausgenützt werden, so dass man ohne Neigen der Camera Elevations- und Depressionswinkel bis zu 50^g erhält. Freilich kommen Fälle vor, wo man von einem Turm oder einer steilen Felswand beinahe senkrecht niederblickt und mit einer neigbaren Camera Bilder erhalten würde, die für die Zeichnung der Situation von besonderem Wert wären, zu deren Aufnahme die Lechner'schen Instrumente nicht mehr ausreichen. Ausserdem scheint mir dieser Lechner'sche Phototheodolit noch einiger Verbesserungen fähig zu sein. Die horizontale Fernrohrachse ist wohl etwas kurz, um eine genaue Lage der vertikalen Drehungsebene des Fernrohrs zu garantieren, auch scheint die Camera (nach Fig. 6 der angeführten Abhandlung von Pollack zu urteilen) den Horizontalkreis zu überragen, was beim Ablesen der Winkel hinderlich sein muss.

Diese Nachteile versucht der auf folgender Seite abgebildete Phototheodolit zu heben.

Das Instrument hat Aehnlichkeit mit den von Otto Fennel in Cassel konstruierten Repetitionstheodoliten. Die Abbildung bezieht sich auf einen Apparat von der Plattengrösse 13/18. Der Horizontalkreis (5" Paris) ist in ⅕ Grad (neu) eingeteilt und mit dem Nonius auf 1' ablesbar. Die Klemmen für Alhidade und Limbus wirken central.

Der Vertikalkreis (4" P.) ist in gleicher Weise geteilt und ablesbar wie der horizontale. Zur Ablesung der Höhenwinkel ist ein auf der Achse drehbarer und durch eine Libelle justierbarer Alhidadenkreis angebracht, welcher, wie der Horizontalkreis, zwei gegenüberliegende Nonien hat.

Der Höhenkreis und das Fernrohr (7" und 18malige Vergrösserung) mit Reversionslibelle sind symmetrisch an den zwei entgegengesetzten Enden der horizontalen Fernrohrachse angebracht, und können mit dieser in den Lagern umgelegt werden, da auch die Klemmen der Mikrometerwerke symmetrisch sind. Der zwischen den Armen des gabelförmigen Fernrohrträgers liegende Teil der Fernrohrachse besteht aus einem rechteckigen Rahmen, in welchem die konische Metallcamera geschoben und oben und unten mit Klemmschrauben festgehalten wird. Die Camera wird dadurch genau in ihrer Lage fixiert, dass sich durch das Anziehen der zwei Schrauben ein um die Camera laufender Rahmen gegen den der Fernrohrachse presst. Auf diese Weise wird ein sicheres und stets gleiches Anliegen der Camera erzielt. Diese Verbindung hat sich bei einem Phototheodoliten, den das eidg. topographische Bureau konstruieren liess, vollkommen bewährt, und der Mechaniker hatte es vollständig in der Hand, den Rahmen so abzurichten, dass die optische Achse des phot. Objektivs genau parallel der opt. Achse des Fernrohrs wurde.

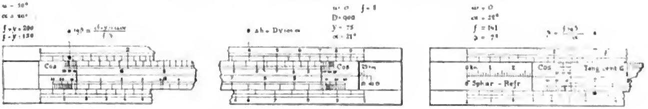
Die Camera soll möglichst leicht — etwa aus Aluminium — hergestellt und so ausbalanciert sein, dass sie mit eingelegtem Doppelchassis nach rückwärts neigt. Sie hat hinten auf der Unterseite einen Ansatz, der gegen eine Stellschraube als Anschlag lehnt, wodurch die Plattenebene der Camera in vertikaler Lage gehalten wird, auch wenn die Klemme der Fernrohrachse nicht angezogen ist. Als Objektiv ist ein Anastigmat Zeiss ($f = 141$ *mm* Serie V 1 : 18) angenommen, der einen Lichtkreis von 36 *cm* bedeckt. Bei der Plattengrösse 13/18 *cm* kann man das Objektiv vermittelst des Triebes und der Zahnstangen leicht um 3 *cm* auf- oder abwärts verschieben, wodurch man bei unveränderter, horizontaler Lage der Camera Elevations- und Depressionswinkel von 45^g erhält. Das Mass der Verschiebung wird an einer Millimeterteilung mittelst Nonius abgelesen. Horizont und Hauptvertikale werden (annähernd) durch einen Rahmen mit Centimeterteilung markiert, der sich gegen die lichtempfindliche Platte presst und sich auf dieser abbildet. Durch diesen Rahmen werden alle Platten überdies in der genau gleichen Entfernung vom Objektiv gehalten (System Lechner), wodurch die Constanz der Brennweite garantiert wird. Handelt es sich nun um Aufnahmen, zu denen die horizont. Camera nicht mehr ausreicht, so kann diese bis zu 50^g geneigt werden, und wir erhalten alsdann (bei mittlerer Lage des Objektivbrettes) Neigungswinkel von 50 + 36 = 86^g, was wohl für alle Fälle genügen dürfte. Bei einer grössern Neigung der Camera schiebt sich der Horizontalkreis des Theodolits störend vor das Objektiv.

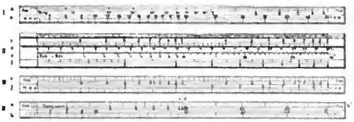
*) Wir dürfen voraussetzen, dass viele Leser an nachfolgender Abhandlung nicht allein ihres Inhaltes wegen, sondern auch deshalb besondere Freude haben werden, weil sie daraus ersehen, dass Kollege Imfeld von seiner langen und schweren Krankheit nun soweit hergestellt ist, um Schreib- und Reissfeder wieder in gewohnter, trefflicher Weise führen zu können. *Die Red.*

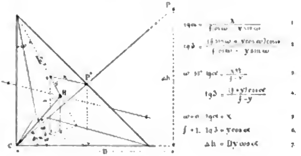
In der Gabelung des Fernrohrträgers befindet sich eine justierbare Röhrenlibelle, ebenso an dem einen Arm des Trägers eine zweite, senkrecht zur ersten. Der andere Arm trägt ein röhrenförmiges Deklinatorium, dessen Nullmarken justierbar sind und deren Verbindungslinie parallel der Drehungsebene des Fernrohrs gestellt wird. Bringt man nun bei einspielender Nadel (Nord beim Okular des Fernrohrs) den Nonius des Horizontalkreises auf 400° minus magn. Deklination und klemmt man den Limbus fest, so geben die auf demselben abgelesenen einfachen Horizontalwinkel unmittelbar die Azimuthe.

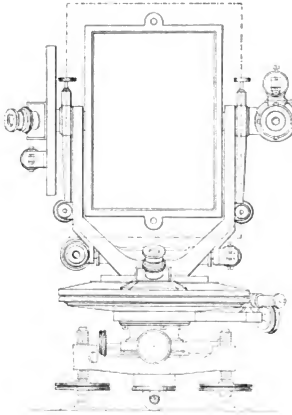
Der Theodolit ist mit und ohne Camera balanciert. Die Teilungen sind durch Schutzringe verdeckt.

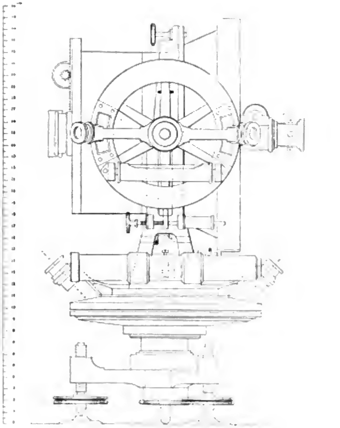
Zur Verbindung des Theodolits mit dem Stativ ziehe ich den gewöhnlichen Haken den nun vielfach eingeführten Schraubenstangen vor. Diese bleiben eben bei schiefer Stellung des Stativs doch nicht vertikal, sondern sie schmiegen sich diesem an und erzeugen am Theodolit dadurch ein schädliches Spannen und Zwängen.











J. Imfeld fecit

Der photogrammetrischen Vermessung hat im allgemeinen eine Triangulation vorauszugehen, deren Signale auf den photographischen Bildern sichtbar sind und zur Orientierung der einzelnen Platten in horizontalem und vertikalem Sinne dienen. Die Triangulation kann jedoch, um Zeit zu sparen, gleichzeitig mit den photogrammetrischen Vermessungsarbeiten ausgeführt werden, so dass man, nach vorherge-

gangener Erstellung der Signale, die Winkel der Dreiecke erst misst, wenn man die Signalpunkte zum Zwecke der photographischen Aufnahme besucht.

Photogrammetrische Stationen, die nicht gleichzeitig Dreieckpunkte sind, werden nach geeigneten Signalen pothenotisch (eigentlich nach Snellius) bestimmt.

Die spezifisch photogrammetrischen Vermessungsarbeiten bestehen alsdann in Folgendem:

a) Photographische Aufnahmen. Der vorbeschriebene Theodolit giebt die vollständige Rundsicht in acht Bildern, deren Hauptvertikale jeweilen einen Horizontalwinkel von 50° einschliessen. Sie sind nach der Bussole und wenigstens einem Signal zu orientieren. Für jede Platte ist der Neigungswinkel der Camera, sofern diese nicht horizontal steht, und die Verschiebung des Objektivs auf- oder abwärts anzugeben.

b) Messen der Vertikal- und Horizontalwinkel von je drei Punkten jeder Platte zur Kontrolle des Horizontes.

c) Messen der Vertikal- und Horizontalwinkel der trigonometrischen Signale und allfälliger weiterer Punkte, deren Höhe und Lage mit besonderer Genauigkeit ermittelt werden soll.

Für die Winkelmessung wird die Camera durch Lösen der zwei Schrauben, welche sie im Rahmen der Fernrohrachse festhalten, entfernt.

* * *

Die *Verarbeitung* der durch die photogrammetrische Aufnahme gewonnenen Elemente zu *Plänen oder Karten* kann durch Konstruktion oder Rechnung oder beide zugleich geschehen.

Das photographische Bild ist eine centrale Projektion auf eine Ebene. Aus den gemessenen Winkeln und den Koordinaten der Signale erhalten wir die nötigen Elemente, um die projektivischen Beziehungen eines Bildes zum Original und zu den übrigen Bildern zu bestimmen und damit ist auch die Möglichkeit gegeben, die Lage im Raum einer beliebigen Zahl der unendlich vielen abgebildeten Punkte abzuleiten und in anderer Weise, durch Parallelprojektion, als Plan oder Karte wieder abzubilden.

Die bequemste Methode besteht darin, die *Horizontalwinkel graphisch aufzutragen*, die Visuren entsprechender Punkte aus verschiedenen Stationen zum Schnitt zu bringen und die *Höhen* aus den *Vertikalwinkeln* und den durch *Konstruktion* erhaltenen *Distanzen zu rechnen*.

Diese Methode lehnt sich vollständig an die Kartierungsmethode des Messtisches an, dieses so vielfach als veraltet betrachteten und als ungenau verschmähten Instrumentes. Und dennoch wird der Messtisch vom Tachymeter niemals erreicht werden, wenn es sich um eine mit Verständnis für Terrainformen und Naturwahrheit gezeichnete Karte oder Planaufnahme handelt, und nicht nur darum, ein mageres Netz willkürlich gewählter Punkte mit besonderer Genauigkeit festzulegen, während alles Uebrige weniger genau als beim Messtisch, schablonenhaft und unnatürlich bleibt.

Das Auftragen der Signale und Stationspunkte aus ihren Koordinaten in das Gradnetz ist bekannt und wird für das Folgende als ausgeführt vorausgesetzt. Für die Bestimmung der Brennweite der Camera (Bildweite) geben Paganini, Koppe, Pollack u. a. geeignete Methoden. Es leuchtet ein, dass die genaue Kenntnis der Bildweite von grösster Wichtigkeit ist, da sie gleichsam den Masstab des photographischen Bildes vorstellt, von dem alles abgeleitet werden soll.

Fällt man (vgl. Figur auf S. 88) vom *Projektionscentrum C* (dem optischen Mittelpunkt des photographischen Objektivs) eine Senkrechte auf die *Bildebene E* (Photographische Platte), so trifft sie diese im *Hauptpunkte H*. Die Distanz *CH* ist die *Bildweite* oder die Brennweite *f*. Eine Vertikalebene durch *CH* gelegt schneidet *E* in der *Hauptvertikalen*, eine zweite Ebene durch *CH* und senkrecht zur vorigen, schneidet *E* in der horizontalen Spur *ss*, welche bei vertikaler Lage der Bildebene der *Horizont* des Bildes ist.

Bildhorizont und Hauptvertikale bilden ein rechtwinkliges Koordinatensystem, auf welches die für den Plan zu verwendenden Punkte des Bildes bezogen werden. Der senkrechte Abstand eines Punktes von der Hauptvertikalen heisst *x*, der von der Spur *ss* heisst *y*.

Das Messen der *x* und *y* geschieht mittelst eines Koordinatographs nach den auf ein Retouchierpult aufgelegten und von unten durch einen Reflektor beleuchteten Negativplatten (oder einem Diapositiv). Papierabzüge, die durch das Tonen und Fixieren sich ziehen und eingehen, sind für genaue Messungen nicht geeignet.

Statt des Punktierstifts trägt der Koordinatograph ein kleines Mikroskop mit Fadenkreuz, das jeweilen über dem Punkt, dessen *x* und *y* bestimmt werden sollen, eingestellt wird. Die Koordinaten des Punktes werden dann an den Masstäben des Instrumentes abgelesen, welche Null in der Mitte (entsprechend dem Hauptpunkt *H*) tragen und nach beiden Seiten hin (+) geteilt sind.

Darf man die Brennweite (*f*) als konstant betrachten (System Lechner), so trägt es zur Vereinfachung der Rechnungen wesentlich bei, wenn man die Masstäbe des Koordinatographen so teilt, dass *f* als Einheit genommen wird.

Für unsern Theodolit ist $f = 141$ *mm* vorausgesetzt; es wird alsdann

$$0{,}100\,f = 14{,}1\ mm$$
$$0{,}050\,f = 7{,}05\ „$$
$$0{,}005\,f = 0{,}7\ „$$

als kleinster Masstabteil und mit Nonius $^9/_{10}$ können wir

$$0{,}0005\ f = 0{,}07\ mm$$

mit der Lupe sehr gut ablesen, was einem Winkel von etwa 3' entspricht.

Der oben beschriebene Lechner'sche Rahmen mit Centimeterteilung, welcher sich vor die lichtempfindliche Platte legt und sich auf dieser abbildet, markiert die Achsen des Koordinatensystems, doch thut man gut, dieselben zu kontrollieren, da von deren Richtigkeit alles übrige abhängt. Die Verifikation lässt sich am besten für den Horizont ausführen, indem man für jede Platte drei markante Punkte aussucht, die möglichst am Horizont liegen und auf die Breite des Bildes gleichmässig verteilt sind (einer in der Mitte, zwei zu beiden Seiten) und deren Horizontal- (α) und Vertikalwinkel (β) misst, um die entsprechenden drei *x* und *y* zu rechnen. Bei vertikaler Platte haben wir

$$x = f \operatorname{tg} \alpha$$
$$y = \frac{f}{\cos \alpha} \operatorname{tg} \beta.$$

Ist alsdann die Platte genau im Rahmen des Koordinatographen eingepasst, so werden mit *H* als Mittelpunkt des Koordinatensystems die *x* und *y* aller Punkte, deren Lage und Höhe zu bestimmen ist, abgemessen. Auf Papierabzügen werden diese Punkte vorher ausgewählt, markiert und die identischen in den von verschiedenen Standpunkten aufgenommenen Bildern mit korrespondierenden Nummern belegt.

Aus den *x* und *y* berechnen sich die Horizontal- und Vertikalwinkel (α und β) eines Punktes wie folgt:

Es sei *E* (siehe Seite 88) die unter dem Winkel ω geneigte Projektionsebene, *P'* das Bild des Punktes *P* und *D* dessen horizontal gemessener Abstand von *C*. Die Linien *ql* und *P'r* sind Senkrechte auf die Horizontalebene durch *C*, *Hm* und *Hn* solche von *H* auf *ql* und *Ct*; Δh ist der Höhenunterschied zwischen *P* und der Instrumenthöhe *C*.

$$CH = \text{Bildweite} = \text{Hauptbrennweite} = f.$$

$$f \cos \omega = Cn;\ Cn - Hm = Ct.$$

$$y \sin \omega = Hm \qquad \operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{Ct} = \frac{x}{f \cos \omega - y \sin \omega}. \quad (1)$$

$$f \sin \omega = Hn$$
$$y \cos \omega = qn$$
$$Hn + qn = ql = Pr \qquad \operatorname{tg} \beta = \frac{Pr}{Cr} = \frac{(f \sin \omega + y \cos \omega) \cos \alpha}{f \cos \omega - y \sin \omega} \quad (2)$$
$$\frac{Ct}{\cos \alpha} = Cr$$

Diese Formeln vereinfachen sich wesentlich dadurch, dass wir es in der Praxis meist so einrichten können, dass wir es nur mit zwei Specialfällen des Winkels ω zu thun

haben, indem wir die Camera horizontal stellen ($\omega = 0$) oder dann gleich um ½ Rechten neigen ($\omega = 50^0$).

Ist die Camera um 50^0 geneigt, so wird:

$\cos\omega = \sin\omega = \frac{1}{\sqrt{2}}$ und

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{\frac{1}{\sqrt{2}}(f-y)} = \frac{x\sqrt{2}}{f-y} \qquad (3)$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}(f+y)\cos\alpha}{\frac{1}{\sqrt{2}}(f-y)} = \frac{f+y}{f-y}\cos\alpha. \qquad (4)$$

In weitaus den meisten Fällen ist aber ein Neigen der Camera nicht nötig und es ist alsdann für $\omega = 0^0$ und wenn x und y in Teilen von f gemessen, also $f = 1$

$$\operatorname{tg}\alpha = x \qquad (5)$$

$$\operatorname{tg}\beta = y\cos\alpha \qquad (6)$$

$$\Delta h = Dy\cos\alpha. \qquad (7)$$

Alle diese Ausdrücke werden mittelst des abgebildeten Rechenschiebers durch eine einzige Schieberstellung gefunden.

Das Lineal (II) dieses Rechenschiebers gleicht vollständig dem des gewöhnlichen Rechenstabes. Die obere Skala (c) enthält die Logarithmen der Zahlen von 1—100 mit *lg* 10 = 12,5 *cm*, die untere (f) die Logarithmen von 1—10 im doppelten Masstab (*lg* 10 = 25 *cm*). In gleicher Weise ist auch die Vorderseite (III) der Zunge geteilt; die Rückseite (I oder IV) dagegen enthält die Logarithmen der Tangenten der Winkel (Neue Teilung) und zwar die untere Skala diejenigen der Winkel von $6^0 40$—50^0 im grossen Masstab, während die obere Skala entweder so geteilt ist, dass sie die Winkel 10′ bis $6^0 40$ im kleinen Masstab giebt (Ia), oder so, dass die eine Hälfte die Winkel 1^0—$6^0 40$ enthält, während die andere Hälfte für die Winkel 50—80° im grossen Masstab Raum bietet (IVa′ b′). Bei geneigter Camera wird man mit diesen grossen Winkeln zu rechnen haben; obwohl man so steile Depressionen nicht dazu benützen wird, Höhenunterschiede zu bestimmen, so können sie doch sehr gute Dienste leisten, um bei schon bekannter Höhe die Distanz (D) genau zu ermitteln ($D = \frac{\Delta h}{\operatorname{tg}\beta}$).

Die Tangenten der Winkel von 0^0—1^0 lassen sich bei der Anordnung IV als proportionale Teile von 1^0 mit der Vorderseite der Zunge (c und f) finden:

$$lg\ \operatorname{tg} 1^0 = 8{,}196\,156;\ \operatorname{tg} 1^0 = 0{,}015\,709$$

$$lg\ \frac{1}{\operatorname{tg} 1^0} = 1{,}803\,844;\ \frac{1}{\operatorname{tg} 1^0} = 63{,}66.$$

Die Skalen c und f der Zunge erhalten bei 6306 einen Index mit dem Zeichen ′ für neue Gradminuten; stellt man diesen auf den Logarithmus der Zahl n des Lineals, welche mit der Tangente (oder dem Sinus) eines Minutenwinkels multipliciert werden soll, so hat man nur die Zahlen der Zungenskala als Minuten aufzufassen und das Produkt ($n \operatorname{tg}\beta'$) an der Linealskala beim Zungenteilstrich, der die Minutenzahl angiebt, abzulesen. Die Proportionalität zwischen Tangente und Bogen für Winkel unter 1^0 ist eine ziemlich vollständige. Bei 2^0 beträgt der Unterschied ($\operatorname{tg} 2^0 - 2\operatorname{tg} 1^0$) nur tg 2″ und noch bei 5^0 erreicht der Fehler kaum die Grösse von 1′.

Ausser den beschriebenen Teilungen enthält die Vorder- und Rückseite der Zunge links und rechts und in beiden Masstäben die Logarithmen der Cosinuse von 0^0—25^0 aufgetragen. Da es sich für die Praxis nur um $\cos\alpha$ handelt und α stets unter 25^0 bleibt, ist eine weitere Ausdehnung dieser Skala nicht nötig. Für die Berechnung bei geneigter Camera (50^0) enthält die Vorderseite der Zunge $\sqrt{2}$ besonders markiert.

Vermittelst dieser Anordnung kann jeder der obigen Ausdrücke (3—7) mit einer einzigen Einstellung gerechnet werden; ebenso die y (aus 6) zur Verifikation des Horizontes. Die Abbildung zeigt in drei Beispielen die hauptsächlichsten Schieberstellungen.

Die Genauigkeit dieses Instrumentes ist bei der beschriebenen Grösse und für die angenommene Genauigkeit der x und y (3′) eine vollkommen hinreichende. Selbstredend kann durch Vergrösserung des Masstabes der Teilung ein entsprechend grösserer Genauigkeitsgrad erhalten werden, auch wird man zur Erleichterung des Operierens die übliche Coulisse mit den Indexen beigeben, die in der Abbildung weggelassen ist.

Auf der Innenseite weist eine Skala die Werte für Erdkrümmung und Refraktion für die verschiedenen in Kilometern markierten Distanzen.

Die Konstruktion des Planes und die Berechnung der Höhen ist nun nach alledem ausserordentlich einfach:

Die Horizontalwinkel (α) werden auf jeder Station durch ihre x als zweite Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks aufgetragen, deren erste die Hauptachse CH von der Länge f ist. Die Orientierung der Hauptachse geschieht, wie beschrieben, sowohl mittelst der Bussole als durch ihre Beziehung auf bekannte Signalpunkte durch Winkelmessung.

Zur Erhöhung der Genauigkeit der Konstruktion werden f und x in doppelter oder dreifacher Grösse genommen, z. B. für unsern Fall könnte für $f = 141$ *mm* als Einheit 1 Fuss = 30 *cm* gewählt werden. Sind die korrespondie-

Feldheft. pag. — pag.

Horizontalwinkel α. — Vertikalwinkel β.

Station	Pkt. №	Non. I ° ′	II ′	M ′	R	Winkel ° ′	Non. I ° ′	II ′	Winkel ° ′	Bemerkungen.
Neigung ω = °										
Objektiv + m/m										
Blende №										
Expos. zt. ″										
etc.										

Berechnung der Winkel und Höhen. pag. — pag.

Station (h_i)	Pkt. №	x	α ° ′	y	β ° ′	D	Sph.-Rf.	Δh	h	Bemerkungen.

renden Strahlen zum Schnitt gebracht, so misst man die Entfernung (D) des gefundenen Punktes von der Station im Masstab des Planes.

Zur Schonung des Zeichnungsblattes empfiehlt es sich, dieses mit Pauspapier oder Pausleinwand zu überspannen und alle Konstruktionen hierauf auszuführen und dann nur die gefundenen Schnittpunkte durchzustechen.

Für die Rechnung der Höhen ist vorab α zu ermitteln (nach Formel 3 und 5). Bei horizontaler Lage der Camera (5) wird die Rückseite der Zunge auf Null gestellt und diese giebt dann ohne weiteres die α für die auf dem Lineal verfolgten x. Mit Hülfe von α erhalten wir (4 und 6) tg β und direkt, ohne β abzulesen, den Höhenunterschied $\Delta b = D$ tg β (7).

Aus Δb, der Stationshöhe (b_i) und dem Betrag für Sphäricität und Refraktion wird in bekannter Weise die Seehöhe (b) des anvisierten Punktes bestimmt.

Der Höhenunterschied Δb lässt sich bei horizontaler Camera auch mit dem gewöhnlichen Rechenschieber als viertes Glied einer Proportion berechnen, wobei die Entfernung d des Centrums C von der Projektion des Punktes P' auf den Horizont bekannt sein muss; diese aber ist nichts anderes als die Hypothenuse des rechtwinkligen Dreieckes, deren eine Kathete die Hauptachse CH und deren andere x ist. Sie lässt sich daher ohne weiteres aus der Konstruktion abmessen. Wir haben alsdann:

$$\Delta b : y = D : d \text{ und } \Delta b = \frac{y\,D}{d}$$

Diese Rechnungsweise ist meines Wissens die gebräuchliche. Es liegen aber in der konstruktiven Bestimmung von d und damit in dieser Methode mehr Fehlerquellen als in der oben entwickelten rein rechnerischen und diese sichert daher einen weit höhern Grad von Genauigkeit, wovon man sich durch Verfolgung der verschiedenen Operationen leicht überzeugen kann.

Vorstehende zwei Formulare für das Feldheft und für die Berechnung zeigen, wie die Erhebungen mit dem Instrument und die daraus abgeleiteten Berechnungen in übersichtlicher Weise geordnet werden können. Für die Berechnungen der Triangulation würde man die von den Geometern acceptierten Formulare beibehalten.

Der Winterbetrieb auf den Berner Oberland-Bahnen.

Der Verkehr auf den Berner Oberland-Bahnen (Strecke Interlaken-Zweilütschinen-Grindelwald und Zweilütschinen-Lauterbrunnen) ist im Winter ein ausserordentlich schwacher, so dass die daraus resultierenden Einnahmen nicht von ferne die Betriebskosten zu decken vermögen. Die ohnehin schwache Frequenz hat in den letzten Jahren weiter abgenommen und wird voraussichtlich nach Vollendung des Baues der anschliessenden Bergbahnen nach der Schynigen Platte und der Wengernalp noch geringer werden. Folgende Ziffern geben über die Betriebs-Einnahmen und -Ausgaben Auskunft. Es bezifferten sich

In dem Zeitraum vom	die Betriebs-Ausgaben	-Einnahmen	Deficite
15. Nov. 1890 bis 15. März 1891 auf	Fr. 48746,60	Fr. 13275,59	Fr. 35471,01
15. Nov. 1891 bis 15. März 1892 „	„ 58979,40	„ 20573,70	„ 38405,70
15. Nov. 1892 b. Ende Feb. 1893 „	„ 49679,20	„ 10537,10	„ 39142,10

Das Betriebsdeficit hat, obschon in den letzten Jahren noch viel Baumaterial für die im Bau begriffenen Bergbahnen transportiert wurde, stetig zugenommen. Da die Landstrassenfracht im Winter, infolge des Schlittenverkehrs nicht wesentlich teurer kommt, als die Eisenbahnfracht, so ist an eine Besserung dieser Verhältnisse nicht zu denken.

Viel wichtiger als diese ungünstigen Betriebsverhältnisse sind jedoch die Betriebsgefahren auf dieser bekanntlich nach dem gemischten Adhäsions- und Zahnstangen-System gebauten Bahn. In einem Gutachten, das die obgenannte Eisenbahngesellschaft dem Eisenbahn-Departement unterbreitet hat und das auch uns vorliegt, werden die Betriebsgefahren wie folgt beschrieben:

Schnee und Eis, besonders Schneestürme und die infolge ihres Auftretens gebildeten Schneeverwehungen sind die gefährlichsten Feinde des Eisenbahnbetriebes. Sie sind es um so mehr, je verwickeltere Anordnungen eine Bahnanlage besitzt.

Das komplizierteste aller Bahnsysteme aber ist das gemischte Adhäsions- und Zahnstangensystem, das hier angewendet ist in den hochgelegenen engen Thälern der Lütschinen, in denen streckenweise während der Wintermonate kein Sonnenstrahl die Bahn erreicht. Der Schnee bleibt mehrere Monate liegen, er macht jede Kontrolle des Zustandes des Oberbaues unmöglich, und jagt der Föhn durch die Thäler, so bilden sich die bekannten, die Geleislage verschlechternden Blähungen. Das häufige Umschlagen von Frost und Tau bewirkt ferner, dass eine eben frei gemachte Linie in der nächsten Nacht wieder verweht wird. Die Eigentümlichkeiten des Klimas bringen für den Winterbetrieb mehrere bedenkliche Nachteile:

Bei der kleinen zweicylindrigen, hauptsächlich für die Zeiten des schwächsten Verkehrs bestimmten Lokomotive ist es die wechselseitige Verbindung von Zahnrad und Laufrad, welche schädlich beeinflusst wird. Schon bei günstiger Witterung nötigt das Zahnrad die Laufräder bei ungleichen Abwickelungskreisen eine genau gleiche Umdrehungszahl auszuführen wie das Zahnrad, eine Bedingung, die nur auf Kosten der Abnutzung der Bandagen, der Vermehrung der Eigenwiderstände und grösserer Inanspruchnahme der arbeitenden Teile sich verwirklichen lässt. Dieser Vorgang verschlimmert sich im Winter bei beschneiten Schienen und Zahnstangen, die ein Heben und Senken der Lauf- und Zahnräder verursachen, und dazu auf einem Geleise, dessen schlecht gewordene Lage monatelang nicht korrigiert werden kann.

Nicht selten versagen Zahnstangeneinfahrten infolge vollständiger Vereisung ihrer elastischen Unterlagen die vertikale Bewegung. Die Lokomotive steigt auf und man ist froh mit durchgebogenen Zähnen wegzukommen. Haben die Fahrzeuge die Einfahrt anstandslos passiert, so beginnt bei frisch gefallenem oder weichem Schnee der holprige Gang auf der Zahnstange. Der Schnee backt sich eisenfest zwischen den Zähnen, der Zahneingriff wird unregelmässig, Achsen und Federn erleiden eine Inanspruchnahme, auf die sie nicht dimensioniert sind und daher Gefahr laufen zu brechen. Die Brüche an Tragfedern und ihren Schrauben verhalten sich zu den während des Sommers vorkommenden Brüchen wie 5 : 1. Die Lokomotiven arbeiten bei Schneefall schwerer als unter normalen Verhältnissen, ihre Zugkraft ist geringer, ihr Verbrauch an Brennstoff und Wasser grösser. Der Führer hat zuweilen Mühe auf dem Höchstgefälle von 12 % bei geöffnetem Regulator mit dem Schneepflug durchzudringen. Dabei geht der Zug ruckweise thalwärts, indem bei lichtern Stellen rasch gebremst und dann wieder Dampf aufgegeben werden muss, um durchzukommen. Derartige Fahrten erhöhen aber die Gefahr des Ausglitschens der Zahnräder ganz bedenklich, einmal durch die raschen Bremsungen und dann infolge der ausgestopften Hohlräume zwischen den Zähnen und des ungeschmierten Zustandes der Zahnflanken. Zu der grössern Anstrengung des Materials gesellt sich dessen grössere Sprödigkeit bei niedriger Temperatur. So sind die acht Achsenbrüche auf der Landquart-Davos-Bahn, von denen sieben auf die Monate Januar und Februar und nur einer auf die Sommermonate fallen, zum grössten Teil den Uebelständen des Winterbetriebes zuzuschreiben. Am ärgsten werden die Steuerungen mitgenommen; sie verlottern im Winter vollständig. Bei Meterspur und zwei Dampfmaschinen ist der Platz zur Anbringung der beweglichen Teile sehr beschränkt. Häufig ist zwischen solchen nicht 1 *mm* Spielraum, was, wenn es von Schnee und Eis ausgepfropft ist, gewaltsames Ausbiegen, Anfressen der Zapfen, Anbrüche und selbst Brüche von Steuerungsteilen herbeigeführt hat.

Dass die Unterhaltungskosten eines so komplizierten und auf so ungünstige Weise in Anspruch genommenen Systems ungewöhnlich hoch sind, wird selbst dem Laien einleuchten. Naturgemäss sollten die Mehrausgaben des Winterbetriebes durch höhere Tarife kompensiert werden. Thatsächlich ist das Gegenteil der Fall. Die Fahrtaxen des Winters sind um 50 % niedriger als die des Sommers. Die jährlichen Ausgaben für die Unterhaltung des Zahngetriebes der Lokomotiven stellen sich allein höher als die Betriebseinnahmen eines ganzen Wintermonates.

Die durchschnittliche Abnutzung der Triebradzähne beträgt im Sommersemester bei 12000 Lokomotivkilometern 1,2 *mm* und im Wintersemester bei 5000 Kilometern 2,8 *mm*. Und da sich deren Zugsgewichte verhalten wie 2 : 1, so ist die Abnutzung im Winter

$$\frac{12000}{5000} \cdot \frac{2{,}8}{1{,}2} \cdot \frac{2}{1} = 11 \text{mal grösser als im Sommer.}$$

Dieses ungünstige Verhältnis bewirkt vornehmlich der Umstand, dass die Zähne wie auch die übrigen arbeitenden Teile nicht geschmiert

werden können. Das Oel gefriert und fliesst dann nicht oder es wird vom Schnee sofort weggewaschen, wodurch die Nässe und der schwere Gang der vereisten Teile die Reibung und damit die Abnutzung ganz beträchtlich erhöhen. Die Zahnkolben müssen alljährlich ausgewechselt werden. Am unzuverlässigsten sind im Winter die wichtigsten Organe des Bergbahn-Rollmaterials, die Bremsen. Am besten erhellt dies aus einem am 20. Januar 1891 stattgehabten Vorfall. Während der Bergfahrt am Stalden auf der Höchststeigung von 12 % brach aus schon angeführtem Grunde ein Steuerungshebel. Der Zug bewegte sich rückwärts, denn die Luftbremse war unbrauchbar geworden und die bis auf einen Centimeter an die Zahnstangen herabreichenden gänzlich vereisten Bremsscheiben von Lokomotiven und Wagen begannen erst zu wirken, als der Zug bereits in grössere Geschwindigkeit und glücklicherweise auf eine schwächer geneigte Rampe geraten war. Auf dem 120 *m* zurückgelegten Weg brachen drei weitere Hebel, zu deren Demontierung der Schnee mittelst Meissel und Hammer beseitigt werden musste. Und wenn nun der Hebel nicht am Fusse der starken Rampe, sondern weiter oben, gebrochen wäre, wen träfe dann die Schuld? Die Sache ist allerdings glücklich verlaufen; dadurch aber wird das Gefühl für Gefahr und Verantwortlichkeit abgestumpft, bis es eine Katastrophe aus seinem Sicherheitstaumel aufschreckt.

Nicht unerwähnt dürfen die zahlreichen den Betrieb gefährdenden Holzlässe und Lawinenzüge bleiben. Wenn auch zur Zeit des Holzfällens das Geleise zum Schutz gegen die mit grosser Wucht herunterstürzenden Stämme gedeckt wird, so ist doch die Möglichkeit vorhanden, dass das Oberbaumaterial demoliert werden kann, zumal die Vorschriften des Holzreistreglementes von Seite der Holzfällenden oft genug umgangen werden.

Verschüttungen des Geleises durch Lawinen finden alljährlich statt und deren Kosten für Abräumung, und Bewachung der exponierten Stellen belasten die Betriebsausgaben stark. Und Abhülfe mittelst Verbauungen könnten selbst riesige Summen Geldes nicht verschaffen, indem der Lauf der Lawinen veränderlich ist.

Die Fahrzeuge, 44 Tonnen, strotzend bis an die Brust von Schnee und Eis, seit Tagen ohne einen Tropfen wirksamen Oels an den arbeitenden Teilen mit den vorgeschriebenen vier Mann Zugsbedienung müssen so dem Verschleiss, dem Zufall, der Gefahr preisgegeben werden, und weshalb? Sozusagen des Transportes einiger leerer Postsäcke wegen in eine Gegend, wo weder Handel noch Gewerbe, noch irgend eine Hausindustrie getrieben wird.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse hat die Verwaltung der Berner Oberland-Bahnen an den Bundesrat zu Handen der Bundesversammlung das Gesuch gestellt, es möge ihr in Abänderung des Art. 12 der Konzession gestattet werden, künftighin den Betrieb vom 15. November bis 15. März einzustellen.

Miscellanea.

Ueber Erfahrungen, welche bei starkem Frostwetter mit Achsbuxen gemacht wurden, teilte Eisenbahndirektor Bork im Verein für Eisenbahnkunde kürzlich folgendes mit. Es hatte sich auf dem ihm unterstehenden Eisenbahnnetze gezeigt, dass während der kalten Tage des verflossenen Winters eine grosse Zahl von Unterbuxen verloren ging und zwar während der Fahrt des Zuges. Schon vor zwei Jahren wurden in den starken Frosttagen ähnliche unliebsame Beobachtungen gemacht, die den Werkstätten viel zu thun gegeben haben. Herr Bork führte diese Erscheinung darauf zurück, dass sich die Schraube, welche den Unterteil gegen den Oberteil drückt, lockerte. Die Sicherung dieser Schraube wird so bewirkt, dass man über den Schraubenkopf und einen sechskantigen Ansatz einen Ring legt. Die Sicherung dieses Ueberschiebringes gegen Herabfallen erfolgte in verschiedener Weise: der Bügel stützte sich gegen einen Bund oder es wurde ein Splint durch den Ring und den Kopf hindurchgeführt. Bei der ersten Anordnung, bei der der Ring lose auf dem Ansatz eines Kopfes ruht, gingen die Achsbuxen in grosser Zahl verloren, weil bei starken Stössen der Ring in die Höhe sprang und dadurch — in seiner oberen Lage — ein Verdrehen eintreten konnte. Bei der zweiten Anordnung war ein in die Höhe springen des Ringes nicht möglich; indessen hielten auch hier die Schrauben nicht. Der Stift wurde in vielen Fällen einfach abgeschert. Vor zwei Jahren kam man zu der Ueberzeugung, dass man die Schraubensicherung ändern müsse. Aber auch wenn die Verdrehung verhindert wird, ist die Anordnung an kalten Tagen den Anforderungen nicht gewachsen. Es hat sich gezeigt, dass der Bolzen thatsächlich gestaucht wird und es haben sich an den Schrauben-Enden Köpfe gebildet, was eine Lockerung zur Folge hatte. Auch die Gewinde haben sich deformiert. Man würde hiernach gut thun, statt einer Schraube deren mehrere anzuordnen.

Carrières de Saillon. Dans la Revue polytechnique (Schweiz. Bauzeitung) du 30 Juillet 1892 se trouve une description des carrières de Saillon. Aujourd'hui nous pouvons dire qu'elles sont en pleine activité d'exploitation. Une commande pour un casino à Bristol de 20 colonnes et 24 pilastres de 4,50 *m* de hauteur en cypolin rubanné avec base en vert moderne est en ouvrage. Une de ces colonnes est déjà à Londres dans une exposition d'architecture, une autre est exposée à la gare de Vevey; elles font l'une et l'autre l'admiration de chacun. —*n*—

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein
und
Gesellschaft ehemaliger Polytechniker.

Einer freundlichen, sehr verdankenswerten Einladung des Herrn Professor *Pernet* Folge gebend, bringen wir unsern Mitgliedern zur Kenntnis, dass Herr Pernet am kommenden Sonntag, den 9. April vormittags punkt 10½ Uhr, in seinem Auditorium, südwestlicher Flügel des neuen Physikgebäudes, einen Vortrag mit Demonstrationen über die *Ausbreitung der elektrischen Kraft unter Vorführung der Versuche von Hertz und von Lecher* für die Mitglieder beider Vereine veranstalten wird, und laden unsere Kollegen hiemit ein, sich zu demselben zahlreich einzufinden.

Zürich, den 5. April 1893.

Der Präs. d. Zürch. Ing.-u. Arch.-Ver.: *G. Gull.* Der Präs. d. Sektion Zürich d. G. e. P.: *E. Bitterli.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Besuch der Ausstellung in Chicago.

In Ausführung des an der Generalversammlung in Genf geäusserten Wunsches haben wir uns sowohl darnach umgesehen, was technische Vereine unserer Nachbarländer hinsichtlich der Erleichterung des Besuches für ihre Mitglieder planen, als auch mittelst Rundschreiben den Rat unserer in der Nordamerikanischen Union lebenden Kollegen eingeholt.

Die so gesammelten Angaben und von unsern Mitgliedern erhaltenen bereitwilligen Auskünfte halten wir nun unsern Kollegen, welche sich für dieselben interessieren, gerne zur Verfügung und bitten bezügliche Anfragen an uns zu richten, möglichst mit Angabe der Teile des Landes, welche die Fragenden ausser dem Ausstellungsort noch zu besuchen gedenken, um von Fall zu Fall auf jene unserer Mitglieder aufmerksam machen zu können, welche sich erboten haben, je in den verschiedenen Centren der Union ihren Kollegen mit Rat und That zur Hand zu sein.

Von allgemeinen Ratschlägen wollen wir hier nur einen hervorheben, der dahin geht, zum Besuche lieber die Zeit vor dem Monate Juli und nach dem Monate August zu wählen, da in diesen beiden Monaten die Hitze in Chicago den Besuchern leicht lästig fallen möchte.

Nachdem, der Natur unserer Gesellschaft nach, ein korporatives Auftreten derselben bezw. ein gemeinsamer Besuch nicht veranstaltet werden kann, machen wir ferner darauf aufmerksam, dass es den Mitgliedern der G. e. P., welche solches wünschen, leicht fallen dürfte, sich den grösseren Reisegesellschaften anzuschliessen, welche verschiedene technische Vereine der umliegenden Länder zu bilden beabsichtigen.

Wir stehen zu weiterer Auskunft bereit.

Mit kollegialem Grusse,

Namens des Ausschusses der G. e. P.,

Der Präsident: *A. Jegher.* Der Sekretär: *H. Paur.*

Zürich, 30. März 1893.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
10. April	Fritz Schiesser, Säckingen	Laufenburg	Lieferung der Steinhauerarbeit in rotem Sandstein für das Verwaltungsgebäude der Ersparniskasse in Laufenburg.
10. „	Gemeinde-Amt	Chur	Bauausführung der Kommunalstrasse von Borgo di Poschiavo bis Cologno.
10. „	Präsidium der Schulpflege	Baehs (Zürich)	Etwa 250 m^2 Malerarbeiten am Schulhaus in Bachs.
10. „	Euseb Schmid, Maurermeister	Olten	Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Gipser-, Maler-, Schlosser-, Spengler- und Hafner-Arbeiten zu einem Neubau in Olten.
10. „	Verwalter Hunker z. Adler	Nebikon (Luzern)	Herstellung eines Wasserreservoirs von 80000 *l* Inhalt.
10. „	Gemeindeammann	Holziken (Aargau)	Lieferung von 24 Stück zweiplätzigen Schulbänken (St. Galler System) für die Gemeinde Holziken.
12. „	K. Schläpfer	Kalkhofen, Appenzell	Bau einer neuen Strasse von 2200 *m* Länge.
12. „	Jos. Meuwly, Ammann	Gurmels (Freiburg)	Herstellung eines Spritzenhauses in Gross-Gurmels.
13. „	Präsident Keller	Volken (Zürich)	Herstellung eines eisernen Zaunes mit Cement- oder Sandsteinsockel um den Garten des Schulhauses in Volken.
15. „	Gemeinderatskanzlei	Wetzikon	Ausführung der Arbeiten für eine Friedhofbaute und eines Leichenhauses in der Gemeinde Wetzikon.
15. „	Schulhausbaukommission	Ilanz (Graubünden)	Fundamentierungs-, Maurer- und Zimmermannsarbeiten, sowie Eindeckung des Schul- und Gemeindehausbaues Ilanz.
15. „	Th. Weiss, Rollmaterialbahnhof	Zürich	1. Vergrösserung des Stationsgebäudes in Oerlikon im Voranschlage v. 12040 Fr. 2. Herstellung eines Perronvordaches (Eisenkonstruktion) an demselben 3427 Fr. 3. Herstellung eines Nebengebäudes daselbst 4056 Fr.
15. „	Aug. Hardegger, Architekt, Blumenaustr. 30	St. Gallen	Granit- und Steinhauerarbeiten, sowie Eisenlieferung (T-Balken) für den Neubau der Anstaltskirche zum guten Hirten in Altstätten.
15. „	Johs. Grieder, Gmde.-Schrbr.	Tenniken (Baselld.)	Herstellung einer Brücke mit Cement-Quadern und eisernen Tragbalken.
15. „	Gemeindekanzlei	Teufenthal (Aargau)	Lieferung von 24 Vorfenstern für den Schulhausneubau in Teufenthal, sowie Herstellung eines neuen Spritzenhauses daselbst.
21. „	Alb. Locher, Baupfleger	Güttingen (Thurgau)	Herstellung eines 38 *m* langen eisernen soliden Zaunes samt Portal um den Pfarrgarten in Güttingen.
30. „	Direktionsbureau der Langenthal-Huttwil-Bahn	Huttwil (Luzern)	Unter- und Oberbau für die Eisenbahnstrecke Huttwil-Wolhusen, sowie Herstellung der Hochbauten auf sämtlichen Stationen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique № 15.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 10 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen.
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZÜRICH, den 15. April 1893. № 15.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die Eisenbahn-Gesellschaft Huttwil-Wolhusen

schreibt hiermit nachfolgende Arbeiten und Materiallieferungen zur Konkurrenz aus:

I. Unterbau.

a. Sämtliche Erdarbeiten der zu erstellenden Eisenbahnlinie Huttwil-Wolhusen, 25,3 *km* lang. Gesamt-Erdbewegung cirka 180 000 m^3.
b. Erstellung von cirka 1400 lfdn. *m* Cementröhren-Dohlen.
c. Erstellung von cirka 2200 m^3 Mauerwerk für Stützmauern, Brücken und Durchlässe.
d. Lieferung und Einbringung von cirka 30 000 m^3 Schotter-Material.
e. Chaussierung von Strassen, Wegen und Vorplätzen, zusammen cirka 8000 m^2.

II. Oberbau.

a. Lieferung von cirka 32 000 Stück Holzschwellen von 220/14/22 *cm*.
b. Legen des Oberbaues.

III. Erstellung der Hochbauten auf sämtlichen Stationen.

Uebernahmsofferten für das Ganze oder einzelne Abteilungen sind bis den 30. April 1893 schriftlich und verschlossen mit der Aufschrift „Uebernahmsofferte für die Huttwil-Wolhusen-Bahn“ beim Unterzeichneten einzureichen.

Kostenvoranschläge und Bedingungen können auf dem Direktionsbureau der Langenthal-Huttwil-Bahn in Huttwil eingesehen werden.

Willisau, den 31. März 1893.

Eisenbahngesellschaft Huttwil-Wolhusen:
Für die Direktion:
In Vertretung:
C. Hochstrasser, Nationalrat.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die **Mech. Schlosserei Kleinlützel** wünscht eine **grosse** und eine **kleine Stanzmaschine** anfertigen zu lassen.

Nähere Auskunft über Konstruktion etc. erteilt
H. Dreier, Geschäftsführer.

Zu kaufen begehrt:
Ein in gutem Zustand befindl.

Lokomobil

8—10 Pferdekräfte.
1 Flügelpumpe.
Ausmündungs-Oeffnung 15 bis 18 *cm*. Gefl. Offerten mit Preisangaben unter Chiffre C 1578 an die Annoncen-Expedition von
Rudolf Mosse, Zürich.

Ofenlack, geruchlos,

glänzend und rasch trocknend.
Friedr. Huff.
Gartenfeld, Mainz.

Associé.

Der Inhaber einer im besten Betrieb befindlichen **Bau- u. Möbelfabrik** sucht zu seiner persönl. Unterstützung u. behufs Ausdehnung des Geschäftes einen

Associé

mit einer **successiven** Einlage von **50 000 100 000 Fr.**

Ein junger, tüchtiger **Baumeister** od. **Architekt** würde bevorzugt. Gute Rendite nachweisbar. Nähere Auskunft erteilt gerne
J. G. Arnold in Zürich.

Konkurrenz-Eröffnung.

Es wird hiemit Konkurrenz eröffnet über die Ausführung nachfolgender Bauten als Ganzes, sowie nach einzelnen Berufsarbeiten:

1. Eines Leichenhauses.
2. Eines Sockels für den Friedhof, von 105 *m* Länge und 70 *cm* Höhe. 2 Portal- und 3 Eck-Postamenten, und zwar mit und ohne Fundation.
3. Der Antrittplatten für das Portal.
4. Eines Geländers von 105 *m* Länge.

Die Vorschriften für diese Bauten liegen in der Gemeinderatskanzlei zur Einsicht auf und sind die Uebernahms-Offerten verschlossen, mit der Aufschrift „Friedhofbaute“ versehen, bis den 15. April d. Jahres der unterzeichneten Behörde einzureichen.

Wetzikon, 4. April 1893.

Die Gesundheitsbehörde.

Kantonales Technikum in Burgdorf.
Ausschreibung einer Lehrstelle.

Die Stelle des Hauptlehrers an der elektrotechnischen Abteilung des kantonalen Technikums in Burgdorf wird zur freien Bewerbung ausgeschrieben.

Die jährliche Besoldung beträgt 4—5000 Fr. bei 26 wöchentlichen Vortragsstunden. Antritt der Stelle auf 1. Oktober 1893.

Vorher schon soll der Gewählte bei der Anschaffung und Aufstellung der benötigten Apparate und Einrichtungen beratungsweise mitwirken. Schriftliche Anmeldungen mit Ausweisen über wissenschaftliche und praktische Befähigung sind bis Ende April 1893 der **Direktion des Innern in Bern** einzureichen, woselbst jede weitere Auskunft erteilt wird.

Wir suchen zum Verkaufe

rentable Wirtschaften, Läden, Bäckereien und Metzgereigeschäfte, Bauerngewerbe, Privathäuser, die sich zu Geschäftszwecken eignen etc. etc. Wir vermitteln nur an solide zahlungsfähige Käufer und nehmen sofortige Besichtigung und photographische Aufnahme der Kaufobjekte vor, um geeignetere Auswahl treffen zu können.

Anfragen gefl. 20 Cts. in Marken für Rückporto beilegen.

E. Steiger,
Geschäftsbureau und Liegenschaftsagentur,
28 Ankerstrasse 28, Zürich III.

Offene Bauführerstelle.

Eine Schweizer Grossbrauerei sucht einen tüchtigen, mit Kühlanlagen vertrauten **Bauführer** für einen bezüglichen Neubau und nachfolgenden Umbau. Eintritt bald möglichst. Schriftliche Anmeldungen mit Zeugnissen und Ansprüchen sind bis zum 25. dies einzureichen unter Chiffre K 1685 an die Annoncen-Expedition von
Rudolf Mosse, Zürich.

Kapitalanlage.

Zum Zwecke der Umwandlung eines grössern Fabrikationsgeschäftes der Baubranche in eine Aktiengesellschaft sucht man sich mit Kapitalisten in Verbindung zu setzen. Vorzügliche Fabrikanlage und der zur Fabrikation kommende Artikel sichern Teilnehmern nachweislich gute Kapitalanlage bei hoher Rendite zu. Gefl. Adressen sub Z 1650 erbeten an

Rudolf Mosse, Zürich.

Wegen Todesfall

des Erbauers ist eine neuerstellte

Cementfabrik

in der Ostschweiz unter günstigen Bedingungen zu verkaufen. Gefl. Anfragen sub Chiffre O. N. an
Rudolf Mosse, St. Gallen.

Stelle-Gesuch.

Ein junger

Ingenieur.

Schweizer, der das eidg. Polytechnikum absolviert hat, sucht Stelle auf anfangs Juli. Gefällige Offerten unter Chiffre R 1592 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Zur Ausführung und Verwertung eines neuen **Propellors für Schiffe**, in Fachkreisen sehr günstig beurteilt u. patentiert, sucht man mit einem Interessenten in Verbindung zu treten. Offerten sub Chiffre A 1651 an
Rudolf Mosse, St. Gallen.

Ein junger **Ingenieur** mit Diplom des eidg. Polytechnikums sucht sofort **Anstellung** in der Schweiz oder im Auslande, er ist auch geneigt, zeitweise Privatarbeiten zu übernehmen.

Offerten unter Chiffre G 1682 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

Die Stadt Bern war, würdig der Stellung, welche sie unter den eidgenössischen Städten einnimmt, und — wie immer — im Vordergrund der neuzeitlichen Bestrebungen, auch unter den ersten Städten der Schweiz, welche die elektrische Beleuchtung eingeführt haben.

In der Wasserkraft der Aare, die hier bei einem maximalen Gefälle von 3 *m* etwa 400 P. S. repräsentiert, verfügte die Stadt über einen billig herstellbaren Antrieb für das Elektricitätswerk. In der auf Fig. 1 und 3 ersichtlichen Weise wurde das Maschinenhaus über dem zur Gewinnung der Wasserkraft erbauten Kanal aufgeführt. Drei Turbinen zu je 120 P. S. nehmen die Kraft auf; zum Antrieb der Dynamos dienen in erster Reihe nur zwei davon, während die dritte die zum Tramway-Betrieb nach Mekarski von den Ateliers des constructions mécaniques de Vevey konstruierte und in einem Nachbargebäude untergebrachte Kompressoren-Anlage treibt.*)

Die drei Turbinen arbeiten mittelst Kegelrad-Uebersetzung auf eine gemeinsame Welle von 125 Umdrehungen, auf welcher Riemenscheiben von 2,5 *m* Durchmesser zum Antrieb der Dynamomaschinen sitzen. Ein Stirnrad-Getriebe übersetzt auf die Welle für die Kompressoren. Durch Klauenkuppelungen kann die 125 Umdrehungen machende Welle unterbrochen werden, so dass auch jede Turbine von den andern unabhängig wirken kann. — Die Turbinen sind nach Jonval konstruiert und haben behufs Regulierung drei Kränze, von denen bei Niederwasser nur der äusserste arbeitet. Die Regulierung der Kränze kann entweder automatisch oder auch von Hand aus geschehen. Die hydraulische Anlage ist von Th. Bell & Cie. in Kriens ausgeführt.

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

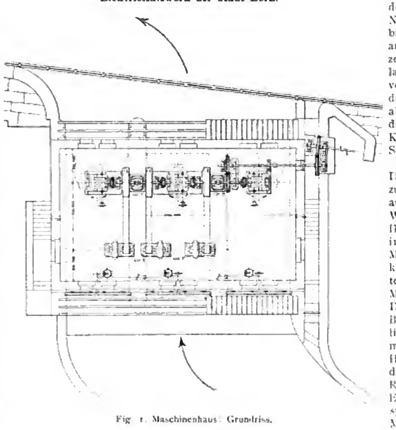


Fig. 1. Maschinenhaus: Grundriss.
Masstab 1 : 300.

Der elektrische Teil (Fig. 2) umfasst die Dynamomaschinen des sechspoligen Typs der Maschinenfabrik Oerlikon (wovon eine in Reserve), eine Accumulatorenbatterie von der Oerlikoner Filiale der Fabrik Hagen i/W. (Fig. 5) und die zugehörigen Mess-, Schalt- und Regulierapparate.

Die Dynamomaschinen haben infolge ihrer Konstruktion und Ausführung alle wünschenswerten Eigenschaften einer Lichtmaschine im besonderen Grade. Ihr Anker ist nicht nur elektrisch günstig, sondern auch mechanisch sehr vollkommen: derselbe ist bei der vorzüglichen Isolation der Wickelung und weil nach einer bewährten Methode, nach welcher die benachbarten Lagen nie die volle Spannung gegen einander haben, gewickelt, gegen Beschädigungen vollständig geschützt. Die Maschinen dieses Typs werden im Allgemeinen für die Leistung reichlich dimensioniert, so dass sich ihre Spannung durch Regulierung des Nebenschlusses bedeutend steigern lässt: sie sind dann auch zum gemeinschaftlichen Arbeiten mit Accumulatoren sehr gut geeignet. Die Berner Maschinen speciell sind — da für die Anlage ursprünglich Accumulatoren nicht vorgesehen waren — ohne Rücksicht auf die zur Ladung nötige Ueberspannung konstruiert worden. Die Maschinen haben sechs Pole und drei Bürstenpaare und leisten bei 450 Umdrehungen und 120—140 Volts 84 Kilowatts. Ihre grossen Kollektoren arbeiten funkenlos und zeigen nach zweijährigem Betriebe fast gar keine Abnützung.

Die Accumulatorenbatterie ist in einem besonderen, gut ventilierten Nachbargebäude untergebracht (Fig. 5). Sie besteht aus 2 . 72 = 144 Tudorzellen Nr. 19 der Accumulatorenfabrik Hagen i/W., von denen 2 . 16 = 32 durch die Zellenschalter ab- und zugeschaltet werden können und hat eine Kapacität von 600 Amp.-Stunden.

Die Anlage arbeitet im Dreileiter-System, sie ist zu diesem Zwecke in der aus Fig. 6 ersichtlichen Weise geschaltet. I und II sind die beiden normal im Betriebe befindlichen Maschinen. Jede von ihnen kann mittels des Umschalters und durch die Reserve-Maschine *R* ersetzt werden. Die Ladung der beiden Batterien, welche gewöhnlich bei Tag vorgenommen und zu Beginn des Hauptlichtbetriebes beendet wird, geschieht in einer Reihe und zwar behufs Erlangung der Ueberspannung über die vom Motor *M* getriebene Zusatzmaschine *Z*. Die Ladung erfolgt mit 175 Amp., dabei hat die Zusatzdynamo noch etwa 100 Volts an Spannung beizutragen. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind jedoch mittels U_a und U_b Schaltungen möglich, bei denen jede der Batterien, welche durch ungleichmässige Belastung etwa früher entladen worden wäre, auch für sich nachgeladen werden kann. Bei all diesen Manipulationen kann das Netz gleichzeitig gespeist werden. — Bei der Entladung (mit maximal 270 Amp.) sind die Batterien zu den Dynamos parallel geschaltet. Dabei unterstützen sie entweder die Maschinen oder sie arbeiten — gewöhnlich nach Mitternacht — allein auf das Netz. In beiden Fällen ist die Spannregulierung durch die angewandten automatischen Zellenschalter wesentlich erleichtert.

Der automatische Zellenschalter, Fig. 4, besteht zunächst aus einem Relais, welches an zwei Punkte des Leitungsnetzes angeschlossen ist. Bei zu geringer Spannung sinkt der freischwebende Kern des Relais und veranlasst

*) Vide Bd. XVI Nr. 25 und 26.

einen Kontaktschluss an der untern Kontaktschraube. Ist dagegen die Spannung zu hoch, so wird der Kern gehoben und stellt einen Kontakt mit der obern Kontaktschraube her. Durch diese Stromschlüsse wird der eine oder andere Elektromagnet des Umschalters erregt, zieht seinen Anker an und schliesst dabei den Stromkreis für einen der Elektromagnete des Zellenschalters. Derselbe zieht infolgedessen seinen Ankerkern an; der an diesem befestigte Sperrzahn greift in das Sperrad ein und dreht dadurch den auf seiner Achse befestigten Kontakt-Hebel. Einer vollen Bewegung des Ankerkernes entspricht genau die Verschiebung des Kontakt-Hebels von einem Kontakt zum andern. Der ganzeingezogene Ankerkern unterbricht zwangläufig die Stromquelle für den kleinen Elektromagneten; dieser lässt los und unterbricht damit den Stromkreis des Hauptmagneten. Beim Rückgang des Ankerkernes in seine Anfangsstellung schliesst derselbe die unterbrochene Zuführung zum kleinen Magneten wieder und falls das Relais noch weiter Kontakt giebt, d. h. die Spannung noch nicht die gewünschte ist, beginnt der beschriebene Vorgang aufs Neue. Erreicht der Kontakt-Hebel eine Endstellung auf dem Zellenschalter, so wird ebenfalls der Stromkreis des kleinen Magneten unterbrochen. Die Apparate funktionieren rasch genug, um die vorkommenden Belastungsschwankungen nicht bemerkbar werden zu lassen.

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

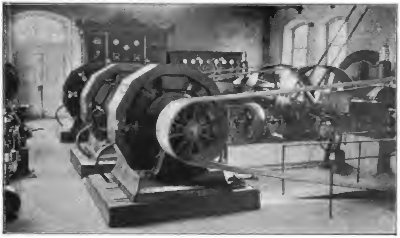


Fig. 2. Maschinenraum.

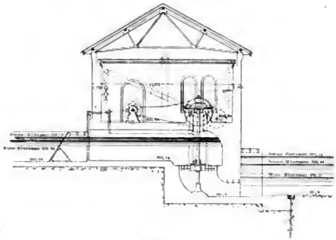
Gegenwärtig umfasst die Anlage ein Aequivalent von 3000 Glühlampen zu 16 NK., welche an ein durch drei Federpaare und zwei Kompensationsleitungen gespeistes Ringnetz angeschlossen sind. Vom Maschinenhause bis zur Münzterrasse (800 *m*) führt längs der Aare die Luftleitung mit sechs Kabeln zu 325 mm^2 und zwei Kabeln zu 250 mm^2 Querschnitt, überdies führen auf dem Gestänge die Spannungsfedern zu den Relais zurück. Diese Leitung (Fig. 7) ist sehr bemerkenswert. In einer Entfernung von je 30 *m* ist die Ballustrade des Aare-Quais durch einen Steinsockel verstärkt, auf welchem der Gussfuss für den 300 *mm* starken Leitungsmast sitzt. Die Maste sind 6 *m* hoch und tragen Oelisolatoren auf Bolzen, die an schmiedeisernen Schellen befestigt sind. Die Kabel selbst sind mustergültig gespannt und der gesamte Eindruck dieser schweren Leitung ist dabei ein so günstiger, dass man sie füglich als eine Sehenswürdigkeit bezeichnen kann.

An der Münzterrasse geht die Luftleitung in einem eingemauerten Kellerraume in die unterirdische über. Leitungsschliesser ermöglichen hier jeden einzelnen Kabelstrang behufs Prüfung zu öffnen. Zum Schutze gegen atmosphärische Entladungen ist daselbst auch für jede Luftleitung eine Blitzschutzvorrichtung angebracht.

Die unterirdische Leitung, welche das ganze eigentliche Stadtgebiet durchzieht, besteht aus Berthoud - Borel - Bleikabeln der Société des câbles électriques in Cortaillod, welche in imprägnierte Holzkästen verlegt sind. Die Verbindung der Hauptkabelstränge, sowie der Anschluss der öffentlichen Bogenlampen erfolgt in besondern Kästen. Diese Kästen enthalten nebst Bleisicherungen auch Ausschalter für jedes angeschlossene Kabel; ihr unterer Teil ist mit Isoliermasse ausgegossen. Die Kästen sind an den meisten Strassenecken aufgestellt, welche sie bei der schmucken Ausstattung durchaus nicht verunzieren. Zum Anschlusse der Hausinstallationen werden normale dreiteilige Gusskästen verwendet, welche im Niveau des Kabels verlegt sind.

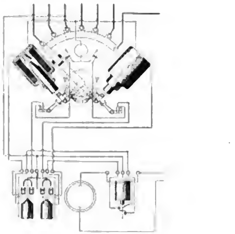
Die öffentliche Beleuchtung wird durch 30 bis 60 Schuckert'sche Bogenlampen von je 12 Amp. Stromstärke besorgt, welche zu 4 bezw. 2 hintereinandergeschaltet, teils an Kandelabern, teils an Konsols angebracht, stellenweise auch auf über die Strasse gespannten Drahtseilen aufgehängt sind.

Fig. 3. Maschinenhaus: Querschnitt.



1 : 300.

Fig. 4. Automatischer Zellenschalter.



Unter den Einzelinstallationen verdient besonders jene am Bahnhof erwähnt zu werden, welche 50 Bogenlampen zu 10 Amp. umfasst. Diese, sowie die Installationen in den Bundesverwaltungsgebäuden, in Hotels und Privathäusern, wie auch die Lampen der öffentlichen Beleuchtung sind von der Firma Stirnemann & Weissenbach in Zürich ausgeführt.

Der nun bald zweijährige Betrieb dieser Centrale zeigt, dass dieselbe sowohl wegen der sicheren Funktion, als der zweckmässigen Strassenbeleuchtung zu den besseren gehört, die in der Schweiz bestehen. Es ist Aussicht vorhanden, dass der noch etwas hohe Preis des Lichtstromes sich bald günstiger gestalten wird. Die Projektierungs- und Ausführungsarbeiten leitete der Direktor der dortigen Licht- und Wasserwerke, Herr Ing. Rothenbach, dem auch der Betrieb unterstellt ist.

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

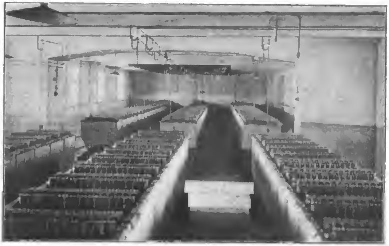


Fig. 5. Accumulatorenraum.



Fig. 7. Luftleitung am Aare-Quai.

Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1891 1892.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur, Docent für Elektrotechnik am eidg. Polytechnikum.

Infolge verschiedener Schwierigkeiten in der Beschaffung der nötigen Installationsdaten konnte die Statistik für das Jahr 1891 erst sehr verspätet abgeschlossen werden, weshalb dieselbe nicht mehr für sich veröffentlicht, sondern mit derjenigen für 1892 zusammen neu überarbeitet wurde.

Die Grundlagen für die vergleichende Zusammenstellung und die Anordnung der Tabellen sind im wesentlichen dieselben geblieben, wie für die Statistik von 1889 und 1890 in Bd. XVI Nr. 14 und Bd. XVIII Nr. 10 der „Schweiz. Bauzeitung". Es bedeutet wieder:

- *N* die Zahl der Installationen einer Klasse,
- *D* die Zahl der Dynamomaschinen,
- *C* deren Gesamtkapacität oder elektrische Nutzleistung in Kilowatts = 1000 Voltampères,
- *G* die Zahl der angeschlossenen Glühlampen ohne Unterscheidung der Lichtstärke,
- *B* diejenige der installierten Bogenlampen ohne Rücksicht auf Stromstärke, Serien- oder Parallelschaltung.

Die Tabellen I und II lassen für die beiden letzten Jahre einen noch stärkern jährlichen Zuwachs an elektrischen Installationen erkennen als selbst für das Jahr 1890.

Charakteristisch ist für die letzte Periode die Vermehrung und der Ausbau der *Centralstationen*, von denen 19 dem Betrieb übergeben wurden, womit die Zahl der schweizerischen Beleuchtungscentralen auf 37 ansteigt. Die neuen Centralen befinden sich in: Aarburg, Baden, Bern, Bremgarten, Brugg, Bülach, Chur, Freiburg, Fruttigen, Genf II, Langnau, Liestal, Pfäffikon, Ragaz-Bad, Ragaz-Pfäffers, St. Moritz, Silvaplana-St. Moritz-Bad, Weesen, Zürich.

Von diesen arbeiten mit einfachem Wechselstrom: Baden, Chur, Genf, Langnau, Ragaz-Pfäffers, St. Moritz, Silvaplana und Zürich. Die übrigen Centralen verwenden alle Gleichstrom. In Genf ist unabhängig von der bereits seit 1888 bestehenden Gleichstromanlage im Jahre 1892 im neuen Pumpwerk eine besondere Wechselstromcentrale erstellt worden zur Beleuchtung der äussern Quartiere.

St. Moritz-Dorf verwendet ein gemischtes System in derselben Centrale, nämlich Gleichstrom für das Dorf und Wechselstrom für St. Moritz-Bad.

Die frühere Wechselstromanlage Ibach-Brunnen wurde dagegen in eine Fünfleiter-Gleichstromanlage umgebaut.

Die Kapacitäten der obigen Wechselstrom- und Gleichstromanlagen verhalten sich wie 1600 *kw* : 1165 *kw*.

Die grösste Entfernung zwischen Maschinenstation und Beleuchtungscentrum beträgt 8 *km* bei der Wechselstromanlage Mabrack-Pfäffers-Ragaz und 1,9 *km* bei der Gleichstromcentrale Freiburg; entsprechend finden sich hier auch die extremen Werte der Betriebsspannungen, nämlich 3300 Volts primär in Ragaz und 2 . 150 bezw. 2 . 190 Volts in Freiburg. —

Zu Beleuchtungszwecken fanden 3 sogenannte Sekundärgeneratoren oder Umformer Anwendung, nämlich

- 1 Gleichstromumformer in der Centrale Bülach,
- 2 Drehstrom-Gleichstromumformer in Herisau und Wiedikon.

Kraftübertragungs-Anlagen wurden 19, *Kraftverteilungsanlagen* 1 gebaut. Von denselben arbeiten

- 15 mit Gleichstrom,
- 1 mit Wechselstrom,
- 3 mit Drehstrom;

die dazu verwendeten 77 Maschinen besitzen eine Totalkapacität von 2380 *kw*. Unter den Installationen dieser Gruppe sind hervorzuheben:

eine von 100 P. S. mit synchron laufenden Wechselstrommaschinen in Chur, als erste dieser Art in der Schweiz;

die Kraftverteilungsanlage Spreitenbach-Aussersihl-Wiedikon, welche mit 5000 Volts Drehstrom auf 17 *km* 7 Elektromotoren von 126 P. S. Nutzleistung betreibt;

die Drehstromanlage Bülach-Oerlikon, gebaut für Uebertragung von 450 P. S. auf 19 *km* unter Anwendung von 13000 V. Primärspannung.

Relativ gross ist die Zahl der *Elektromotoren*, welche an bestehende Beleuchtungsanlagen angeschlossen wurden; Ende 1892 waren 65 neue im Betrieb mit einer totalen Nutzleistung von 314 P. S. Von diesen sind 48 Stück Gleichstrommotoren, die übrigen 17 Einphasen und Zweiphasen Wechselstrommotoren.

Die bedeutendste Kraftverteilung besitzen die Elektricitätswerke von Le Locle, Freiburg und Baden.

Als specielle Anwendungen der Kraftübertragung sind noch zu erwähnen die 4 *elektrischen Bahnen*

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

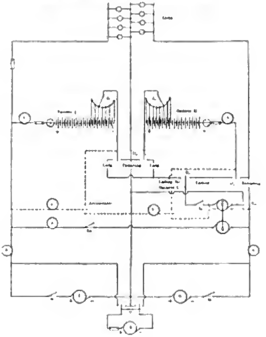


Fig. 6.

1. Vevey-Montreux,
2. Sissach-Gelterkinden,
3. Grütschalp-Mürren,
4. die Verbindung zwischen der Maschinenfabrik und Station Oerlikon;

sämtliche Anlagen arbeiten mit oberirdischer Stromzuführung

Tabelle I. **Neuanlagen 1891—1892.**

Kl.	Beleuchtungsobjekt	N	D	C	G	B
I	Spinnereien; B'wolle, Kammgarn, Schappe	8	9	213	3200	16
II	Webereien: B'wolle, Kammgarn, Leinen	3	4	28	582	1
III	Seidenwebereien	4	6	139	1611	3
IV	B'woll- u. Seidenzwirnereien u. Windereien	1	1	2	27	—
V	Stickereien und Strickereien	4	4	22	300	—
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	6	6	47	750	8
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	11	13	130	2410	58
VIII	Giessereien	2	2	21	16	129
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	4	4	17	245	2
X	Papier- und Holzstofffabriken	1	1	1	80	—
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	1	1	3	21	1
XII	Cement-, Backstein- u. Thonwarenfabrik.	3	4	24	230	18
XIII	Chemische Industrien	4	5	48	635	8
XIV	Bierbrauereien	4	4	37	403	2
XV	Mühlen, Mehlwarenfabriken	3	3	11	150	—
XVI	Bahnhöfe	2	2	24	240	19
XVII	Dampfboote	5	5	13	112	1
XVIII	Strassen, Plätze und Promenaden	3	2	18	149	—
XIX	Hôtels	6	7	105	1250	13
XX	Restaurants, Bierhallen	1	1	4	60	—
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	8	11	99	1473	16
XXII	Wohnhäuser, Villen	2	2	7	110	—
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	3	4	22	315	29
XXIV	Diverse Anlagen	20	26	397	4735	21
	Einzelanlagen	109	127	1432	19122	345
XXV	*Centralbeleuchtungsanlagen*	19	61	3049	27886	333
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—			550	—
	Total:	128	188	4481	47558	678

Seilbahnen mit *elektrischem Antrieb* existieren am Bürgenstock, Salvatore und am Stanserhorn.

Unter den 48 neuen *Accumulatorenbatterien*, deren Gesamtkapacität nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, sind die zwei bedeutendsten diejenigen in der städtischen Centrale in Bern mit 144 Zellen von 713 Ampèrestunden und die im neuen Stadttheater in Zürich, letztere mit 62 Elementen von 1650 A.-St. Beide Batterien werden mit elektrisch betriebenen Zusatzmaschinen aufgeladen.

Die Verwendung der Accumulatoren für elektrische Zugsbeleuchtung hat nicht in dem Masse zugenommen, wie zu erwarten und zu wünschen war; es wurden in Personen- und Postwagen zusammen 450 Lampen neu installiert.

Für Elektrochemie, Galvanoplastik, elektrische Schweissung, Unterrichtszwecke u. dergl. wurden 14 Maschinen von 460 *kw* Nutzleistung aufgestellt, so dass in diese Kategorie nunmehr 92 Maschinen von 3336 *kw* gehören.

Im folgenden sind die sich ergebenden Hauptresultate noch kurz rekapituliert; darnach waren in der Schweiz im Betrieb

	1889	1890	1892	$\Delta^{90}/_{92}$
Beleuchtungsanlagen	351	434	562	30,0 %
Krafttransmissionen	25	33	53	60,8
Accumulatorenbatterien	41	73	121	65,8
Dynamomaschinen und Elektromotoren	536	712	1056	48,3
Gesamtkapacität in *kw*	7060	13044	20623	34,7
Glühlampen	51155	68368	115926	69,5
Bogenlampen	845	1068	1746	63,5

Unter Annahme der frühern Einheitspreise würde der Installationswert der Anlagen von 1891—1892 etwa Fr. 5 100 000, somit derjenige sämtlicher elektrischer Installationen in der Schweiz Fr. 12 700 000 betragen, wobei wieder die Betriebsmotoren und Wasserwerksanlagen nicht inbegriffen sind.

Zu den 31 elektrotechnischen Firmen, die 1890 in der Schweiz bestanden, sind 7 neue hinzugekommen, von denen sich 2 hauptsächlich mit der Konstruktion elektrischer Maschinen, 3 mit der Installation und je 1 mit der Fabrikation von Accumulatoren und Glühlampen befassen.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass die Installationsthätigkeit auf elektrischem Gebiete für die Schweiz

Tabelle II. **Neuanlagen 1891—1892.**

	Kantone	Beleuchtungsanlagen N	Beleuchtungsanlagen %	Krafttransmissions-Anlagen	Elektromotoren-Stationen	Accumulatoren-Anlagen
A	Aargau	13	10,1	—	12	1
B	Appenzell a. Rh.	2	1,6	1	—	—
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	6	4,8	1	—	5
E	Basel-Stadt	5	3,9	—	—	2
F	Bern	17	13,3	3	1	9
G	Freiburg	3	2,3	—	7	1
H	St. Gallen	16	12,4	1	4	10
I	Genf	1	0,8	—	2	—
K	Glarus	3	2,3	—	—	—
L	Graubünden	6	4,8	1	3	1
M	Luzern	4	3,1	—	1	—
N	Neuenburg	3	2,3	—	10	1
O	Nidwalden	—	—	2	1	—
P	Obwalden	1	0,8	—	—	—
Q	Schaffhausen	4	3,1	1	—	2
R	Schwyz	4	3,1	1	—	—
S	Solothurn	4	3,1	1	—	1
T	Tessin	—	—	1	—	—
U	Thurgau	2	1,6	—	—	—
V	Uri	2	1,6	—	—	—
W	Waadt	2	1,6	—	2	—
X	Wallis	1	0,8	—	—	
Y	Zug	4	3,1	1	1	2
Z	Zürich	25	19,5	6	21	15
	Total:	128		20	65	48

in den Jahren 1891—1892 ohne Zweifel auf einem Höhepunkt angelangt ist, der schon im laufenden Jahre auch nicht annähernd mehr erreicht werden dürfte.

Tabelle III. **Gesamtübersicht für Ende 1892.**

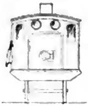
Kl.	Beleuchtungsobjekt	N	D	C	G	B
I	Spinnereien: B'wolle, Kammgarn, Schappe	29	39	610	9214	45
II	Webereien: B'wolle, Kammgarn, Leinen	32	37	511	7582	7
III	Seidenwebereien	18	26	481	7187	5
IV	B'woll- u. Seidenzwirnereien u. Windereien	7	7	46	365	17
V	Stickereien und Strickereien	8	8	66	905	7
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	26	28	215	2072	75
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	59	71	1190	6243	297
VIII	Giessereien	9	10	90	406	187
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	16	16	53	607	15
X	Papier- und Holzstofffabriken	6	10	68	967	12
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	11	11	36	498	11
XII	Cement-, Backstein- und Thonwarenfabrik.	8	9	42	442	19
XIII	Chemische Industrien	14	15	123	918	21
XIV	Bierbrauereien	20	21	103	756	11
XV	Mühlen, Mehlwarenfabriken	19	19	109	1368	4
XVI	Bahnhöfe	5	8	99	840	60
XVII	Dampfboote	34	34	95	1026	14
XVIII	Strassen, Plätze u. Promenaden	12	11	65	330	26
XIX	Hôtels	43	53	651	7982	152
XX	Restaurants, Bierhallen	13	14	68	490	40
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	23	27	229	3234	33
XXII	Wohnhäuser, Villen	19	12	44	967	5
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	18	24	81	971	49
XXIV	Diverse Anlagen	76	91	844	8611	71
	Einzelanlagen	525	601	5919	63971	1183
XXV	*Centralbeleuchtungsanlagen*	37	107	5503	51195	563
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—	—	—	760	—
	Total 1892:	562	798	11422	115926	1746
	Total 1890:	434	520	6942	68388	1008
	Zuwachs in %:	29,5	30,1	64,5	69,5	83,5

Tabelle IV. **Gesamtübersicht für Ende 1892.**

	Kantone	Beleuchtungsanlagen N	Beleuchtungsanlagen %	Krafttransmissions-Anlagen	Elektromotoren-Stationen	Accumulatoren-Anlagen
A	Aargau	35	6,2	3	12	2
B	Appenzell a. Rh.	7	1,2	1	—	1
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	9	1,6	1	—	3
E	Basel-Stadt	37	6,5	1	—	13
F	Bern	70	12,4	7	3	19
G	Freiburg	5	0,8	—	7	2
H	St. Gallen	50	8,0	1	4	15
I	Genf	19	3,4	—	4	4
K	Glarus	9	1,6	1	—	1
L	Graubünden	27	4,8	2	3	1
M	Luzern	20	3,5	2	1	2
N	Neuenburg	21	3,7	1	23	4
O	Nidwalden	5	0,8	3	2	—
P	Obwalden	2	0,4	—	—	—
Q	Schaffhausen	17	3,0	3	—	2
R	Schwyz	12	2,1	1	—	—
S	Solothurn	14	2,5	4	—	4
T	Tessin	8	1,4	2	1	—
U	Thurgau	16	2,7	—	—	2
V	Uri	5	0,8	—	—	—
W	Waadt	33	5,8	3	6	3
X	Wallis	5	0,8	—	—	—
Y	Zug	13	2,1	1	1	4
Z	Zürich	123	22,0	16	27	39
	Total 1892:	562		53	94	121
	Total 1890:	434		33	29	73
	Zuwachs in %:	23,6		60,6	226	65,8

Apparat zur Bezeichnung mangelhafter Stellen der Schienenanlage.

Der in Nr. 7 dieses Jahrganges Ihrer Zeitschrift beschriebene, von Herrn Oberingenieur G. Mack in Nürnberg sehr sinnreich konstruierte selbstwirkende Apparat zur Untersuchung und Bezeichnung mangelhafter Schienenlage wird zwar den Oberbeamten bei den jährlichen Hauptuntersuchungen gute Dienste leisten und denselben den Vergleich des Zustandes der verschiedenen Strecken erleichtern, aber schwerlich zum allgemeinen Gebrauch für den die Gleisunterhaltung unmittelbar leitenden Streckeningenieur und Bahnmeister sich eignen. Denn erstens ist, wie in genanntem Artikel auch besonders hervorgehoben ist, eine gleichmässige Geschwindigkeit des Zugs vorausgesetzt, welche in Tarifzügen nicht stattfinden könne und es wären somit nach Bedarf Sonderzüge einzuschalten, welche den regelmässigen Bahnbetrieb stören und gefährden, und zweitens ständen die Apparatwagen, selbst wenn eine grössere Anzahl solcher angeschafft würde, doch dem unmittelbar verantwortlichen Beamten gerade in den Fällen nicht jederzeit zur Verfügung, wo die Gleiseuntersuchung am notwendigsten ist, nämlich bei rasch eintretendem Tauwetter oder Frost, bei langandauerndem Regen, unmittelbar nach dem Durchstopfen im Accord, vor Ablauf der Garantiezeit u. s. w.



Nach meinen vieljährigen Erfahrungen ist für den Ingenieur der beste Prüfstein des Geleises die Lokomotive, auf welcher jeder Mangel am Geleise sich fühlbar macht, und um nun solche Stellen, welche dem Gedächtnis leicht entschwinden, von der Lokomotive aus sofort bezeichnen zu können, hatte ich mir im Jahr 1885, als mir noch eine Bahnstrecke zur Unterhaltung übertragen war, einen Spritzapparat konstruiert, welcher mir ermöglichte, bei der einer Lokomotivfahrt folgenden Streckenbegehung die mangelhafte Stelle aufzufinden und zu untersuchen und deren Ausbesserung anzuordnen.



Derselbe wurde von einem gewöhnlichen Klempner gefertigt und bestand aus einer runden Blechbüchse, welche unten mittelst eines beweglichen Stöpsels derart verschlossen war, dass letzterer an einem durch die Büchse durchgehenden Eisenstängchen befestigt, oben mittelst der den Handknopf *k* hinaufdrückende Feder *f* festgehalten wurde.

Vor der Besteigung der Lokomotive wurde die Büchse mit rotgefärbtem Wasser gefüllt und an der Schutzstange links vom Heizerstande, welchen ich stets einnahm, nach auswärts aufgehängt.

Die linke Hand auf dem Knopf *k* aufgesetzt, konnte nun bei Wahrnehmung eines Mangels sofort durch Hinabdrücken dieses Knopfs ein Quantum Farbwasser auf das Planum geschüttet werden und bei der nun folgenden Bahnbegehung von dieser Stelle aus mit Berücksichtigung der Fahrrichtung und Zugsgeschwindigkeit die mangelhafte Gleisstrecke leicht aufgefunden werden.

Damit bei jedem Druck ein bestimmtes Mass von Flüssigkeit ablief, war am Stängchen innen eine Scheibe *s* angebracht, welche beim Abdrücken auf dem Boden der Blechbüchse aufstiess und hier einen Verschluss herbeiführte, so dass nur etwa so viel Farbwasser abfliessen konnte, als der Ansatz *a* fasste.

An der Endstation wurde die Büchse geleert und konnte so ohne Umstand an den dienstlichen Wohnsitz zurückgesandt werden, und es hat mir der Apparat sehr

gute Dienste geleistet, so dass ich denselben den Herren Ingenieuren und Bahnmeistern bestens empfehlen kann.

Marbach a/N. (Württemberg), den 24. März 1893.

Burkhardt,
K. württemb. Eisenbahnbauinspektor.

Miscellanea.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. In der Nachmittagssitzung vom 24. März gelangte die Frage des Parlamentshausbaues im Nationalrat zur Verhandlung. Die Mehrheit der nationalrätlichen Kommission (HH. Brenner, Favon, Geilinger, Joos und Pernoux) beantragten was folgt:

„Art. 1. Die Kasinoliegenschaft mit Kasinoplatz und einem Teil der Vannazhalde, zusammen mit einem Flächeninhalt von 4580 m^2 und einem Assekuranzwerte von 108 500 Fr., nach Plan, wird durch den Bund von der Einwohnergemeinde Bern erworben gegen Abtretung des an der Bundesgasse westlich vom Bernerhof gelegenen Bauplatzes von 4360 m^2 und gegen eine Entschädigung von 250000 Fr.

Art. 2. Die Liegenschaften nördlich von dem neuen Bundesrathaus, zwischen Bärenplatz, Inselgasse, Inselgässchen und Amthausgasse, mit einem Flächeninhalt von 5824 m^2 und mit Gebäulichkeiten im Assekuranzwert von 922 600 Fr. werden vom Bunde erworben.

Von diesen Grundstücken werden nach Plan 2729 m^2 an die Einwohnergemeinde der Stadt Bern als öffentlicher Grund abgetreten unter folgenden Bedingungen:

a) Die Einwohnergemeinde Bern entrichtet einen Beitrag von 350000 Fr. und übernimmt auf ihre Rechnung die weitere Verpflichtung der Anlage der Strassen und Plätze, sowie der Leitungen, Abzugsdolen und elektrischen Beleuchtung für das ganze Gebiet im Kostenvoranschlage von ungefähr 150000 Fr.

b) Der Staat Bern verzichtet auf eine Entschädigung für die im Gebiete gelegene, abzutretende Staatsapotheke mit einem Flächeninhalte von 438 m^2 und dem Assekuranzwerte von 89 200 Fr.

Den bezüglichen Verträgen mit der Einwohnergemeinde Bern und dem Staate Bern vom 22. März 1893 wird die Genehmigung erteilt.

Art. 3. Zwischen den beiden Bundesrathäusern wird ein Neubau für die Sitzungssäle der eidg. Räte nach vorliegenden Plänen im Kostenvoranschlage von 4650000 Fr. erstellt.

Art. 4. Dieser Beschluss tritt als nicht allgemein verbindlicher Natur sofort in Kraft und wird vollziehbar, sobald von den kompetenten Behörden des Staates und der Einwohnergemeinde Bern die bezüglichen Verträge genehmigt sind.

Art. 5. Die erforderlichen Kredite werden erteilt mit dem Vorbehalte betreffend die jährlich durch den Voranschlag festzustellenden Verwendungen für den Bau.

Art. 6. Der Bundesrat ist mit der Vollziehung des Beschlusses beauftragt."

Die Kommissionsminderheit (HH. Roten, Schobinger und Schwander) stellte den Antrag:

„1. Es sei zur Zeit auf den bundesrätlichen Antrag betr. Erstellung eines Parlamentsgebäudes nicht einzutreten.

2. Der Bundesrat sei eingeladen, der Bundesversammlung Bericht und Antrag über Erwerbung der Kasinoliegenschaft, nötigenfalls auf dem Tauschwege gegen den westwärts des Bernerhofes gelegenen Bauplatz, oder auf dem Wege der Expropriation, zu unterbreiten."

Mit 85 gegen 24 Stimmen wurde, entgegen dem Minderheitsantrag, Eintreten auf die Anträge der Mehrheit, und in der Schlussabstimmung wurde die Vorlage derselben mit 91 gegen 18 Stimmen angenommen.

Neue Tonhalle in Zürich. Der Generalversammlung der Neuen Tonhalle-Gesellschaft, welche am 4. dies in Zürich stattfand, lagen die von der Firma Fellner & Helmer vollständig umgearbeiteten Entwürfe für eine neue Tonhalle und bezügliche Anträge des Ausschusses vor. Aus dem einleitenden Bericht des Präsidenten ergab sich, dass die Schritte vergeblich waren, die gethan wurden, um Herrn Prof. Bluntschli zu bewegen, mit seinem Entwurfe nochmals in die Schranken zu treten. Es blieb somit nur noch das Projekt der Herren Fellner & Helmer übrig. Die Kosten für dieses neue Projekt werden von dem Berichterstatter Herrn Prof. Escher wie folgt angegeben:

Hauptgebäude	1350000 Fr.
Umgebungsarbeiten, Terrasse	40000 „
Garten und Einfriedigung	70000 „
Umbau der Orgel	15000 „
Beleuchtung	70000 „
Versch. Einrichtungen, Bestuhlung etc.	52000 „
Vorarbeiten, Konkurrenzen etc.	107000 „
Architektenhonorar und Bauleitung	70000 „
Unvorherzusehendes	76000 „
Total	1850000 Fr.

Bis jetzt verfügt die Gesellschaft über 1015000 Fr. und bis zur Beendigung des Baues wird das Vermögen derselben mit der städtischen Subvention auf etwa 1505000 Fr. angewachsen sein. Es fehlen somit noch rund 350000 Fr., die durch freiwillige Beiträge aufzubringen sind. Mit dem Bau kann sofort begonnen werden, sobald die nötige Beitragssumme gezeichnet ist. Die Bauleitung wird Herr Architekt Wehrli übernehmen.

In der hierauf folgenden Diskussion erklärte Herr Stadtbaumeister Geiser, dass gegen das vorliegende Projekt keine Opposition erhoben werde, erstens weil Herr Prof. Bluntschli seinen Entwurf zurückgezogen habe und zweitens weil die neuen Pläne der Firma Fellner & Helmer wesentlich anders und besser ausgefallen seien. Die Opposition sei für die Tonhalle-Angelegenheit nur heilsam gewesen, indem sie bewirkt habe, dass alle Kräfte angespannt wurden. Man könne daher mit Befriedigung auf das Resultat blicken, denn erst jetzt liege eine gereifte Arbeit vor. Die Opposition habe übrigens in guten Treuen gehandelt und nur das Wohl der Gesellschaft und der Stadt Zürich im Auge gehabt.

Hierauf werden einstimmig folgende Anträge zu Beschlüssen erhoben:

1. Die Generalversammlung nimmt das Projekt der Herren Fellner & Helmer als gut und zur Ausführung geeignet an.

2. Der Ausschuss wird bevollmächtigt, beim Stadtrat die Genehmigung der Pläne im Sinne des Schenkungsvertrages nachzusuchen und sich mit demselben wegen Erstreckung der Frist für die Vollendung des Baues zu verständigen.

3. Die Generalversammlung beauftragt den Ausschuss, sofort die nötigen Schritte zu thun, um wo immer möglich die noch fehlenden Mittel aufzubringen und bevollmächtigt ihn, nach deren Beschaffung die Ausführung des Baues den Herren Fellner & Helmer zu übertragen.

Stundenzonenzeit. Mit dem ersten dieses Monats ist in ganz Deutschland die mitteleuropäische Zeit als Einheitszeit für das gesamte bürgerliche Leben eingeführt worden. Das Reichsgesetz vom 12. März d. J., auf welchem diese Massregel beruht, enthält nur die folgenden zwei Sätze:

„Die gesetzliche Zeit in Deutschland ist die mittlere Sonnenzeit des fünfzehnten Längengrades östlich von Greenwich.

Dieses Gesetz tritt mit dem Zeitpunkt in Kraft, in welchem nach der im vorhergehenden Absatz festgesetzten Zeitbestimmung der 1. April 1893 beginnt."

Nekrologie.

† **Wilhelm Lübke.** Am 4. dies starb zu Karlsruhe der Kunsthistoriker W. Lübke, von 1861 bis 1866 Professor am eidg. Polytechnikum.

Korrespondenz.

Monsieur *A. Waldner*, ingénieur,
Rédacteur de la „Schweiz. Bauzeitung".
Zurich.

Monsieur!

Je vous serais obligé de bien vouloir publier dans votre prochain numéro que la lettre relative au pont de Mönchenstein insérée dans la „Bauzeitung" du 31 mars dernier (Nr. 13) n'est ni de moi ni d'aucun ingénieur, ou employé, attaché, de près ou de loin, au service *des ponts* de la Compagnie du Jura-Simplon.

Lausanne, 4 avril 1893.

Elskes,
Ingénieur des ponts métalliques des Chemins de fer du Jura-Simplon.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von Entwürfen zu einem **Jonas Furrer-Denkmal** in **Winterthur** eröffnet der Kunstverein Winterthur unter den schweizerischen und den in der Schweiz niedergelassenen Künstlern einen Wettbewerb.

Zur Honorierung der besten Arbeiten stehen dem Preisgerichte 2500 Fr. zur Verfügung.

Programme und Situationspläne sind zu beziehen bei Herrn *Architekt* **Jung**, Präsident des Kunstvereins **Winterthur**.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
16. April	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Thur-Korrektionsarbeiten auf dem Gebiete der Korporationen Ochsenfurt, Weiningen und Erzenholz-Horgenbach.
16. "	J. Schaub, Baumeister	Andelfingen	Schmiede-, Spengler- und Dachdeckerarbeiten für die Kirchturmbaute Dorf.
17. "	Hochbauamt, Stadthaus II. St.	Zürich I	Schreiner- und Glaserarbeiten für den Etagenaufbau am Sihlamtsgebäude.
17. "	Posthalter Imhof	Binningen	Erd-, Maurer-, Zimmer-, Steinhauer- und Gypser-Arbeiten für einen Neubau.
18. "	Pfarrer J. Bär	Uster	1. Deckung des Kirchturmes mit Schuppen aus verzinktem Eisenblech. 2. Einsetzen von 17 Stufen und 2 Platten in die Treppe von der Kirchgasse zur Kirche.
18. "	Dorer & Füchslin, Architekten	Baden	Steinhauerarbeiten zu einem Neubau in Baden.
19. "	Kanzlei der Stadt	Solothurn	Maurer- und Steinhauerarbeiten für den Neubau der Nordfassade und Herstellung einer steinernen Treppe des Thüringerhauses.
20. "	J. Sigrist, Pfrundgebäude-Verwalter	Meggen, Luzern	Herstellung eines Daches aus Kupferblech event. aus Schuppen von verzinktem Eisenblech auf dem Turm der Pfarrkirche in Meggen.
20. "	H. Zweifel, Kantonsing.	Herisau	Verschiedene Hoch- und Strassenbauarbeiten im Kanton Appenzell.
20. "	Gemeindeamt	Wartau, St. Gallen	Ausführung einer Schutzbaute bei Trübbach.
22. "	A. Büttiker, Architekt	Olten	Sämtliche Bauarbeiten für eine Turnhalle in Olten.
24. "	H. Schaffner, Bauinspektor	Biel	Verschiedene Malerarbeiten in der Stadt Biel.
25. "	Gemeinderatskanzlei	Alberswil, Kt. Luzern	Bau einer Brücke über die Wigger in Alberswyl.
26. "	Pfarramt	Hornussen, Aargau	Restauration der Fassaden des Pfarrhauses in Hornussen.
30. "	Direktionsbureau der Langenthal-Huttwil-Bahn	Huttwil, Luzern	Unter- und Oberbau für die Eisenbahnstrecke Huttwil-Wolhusen, sowie Herstellung der Hochbauten auf sämtlichen Stationen.
30. "	Gemeindekanzlei	Kirchdorf, Aargau	Renovation des Schulhauses in Kirchdorf.
30. "	H. Arber, Vize-Ammann	Oftringen, Aargau	Zimmer-, Maurer-, Steinhauer-, Gypser-, Glaser-, Maler- und Cementarbeiten für den Aufbau eines Stockwerkes und Anbau eines Abtrittgebäudes am Schulhause Küngoldingen.
?	R. Gintzburger & fils.	Romanshorn	Legen von sämtlichen Parkett- und englischen Riemen für die 13 Bahnhöfe der rechtsufrigen Seebahn.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No 16.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. – Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen.
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZÜRICH, den 22. April 1893. No 16.

Die Knickfestigkeit der mittleren Streben und der Gütewert des Materials der Mönchensteiner Brücke.*)

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

I.

Es war meine Absicht in Angelegenheiten der Mönchensteiner Katastrophe nichts zu unternehmen, was die Entschliessungen der angerufenen Gerichte meinerseits beeinflusst oder Anlass zu Missdeutungen geboten haben könnte. Nachdem nun aber auch das oberste Gerichtsforum unseres Landes gesprochen hat, eine nochmalige amtliche Begutachtung der mutmasslichen Ursachen der Katastrophe wohl nicht mehr geplant sein dürfte, halte ich es als Pflicht, der Oeffentlichkeit gegenüber, aus der bisher beobachteten Reserve herauszutreten und die Angelegenheit nochmals zur Sprache zu bringen. Eine unmittelbare Veranlassung hiezu bietet der Ausfall der Gutachten, welche über den Wert und die Beschaffenheit der eingestürzten Brücke im allgemeinen, über die mutmasslichen Ursachen der Katastrophe im besondern, einerseits durch die basellandschaftliche Regierung, anderseits durch den schweiz. Bundesrat nachträglich einverlangt wurden. Erstere hat bekanntlich Herrn Ing. *Röthlisberger* in Turin, der schweiz. Bundesrat die Herren Prof. *Collignon* in Paris und Oberingenieur *Hausser* in Bordeaux zur erneuerten Bearbeitung und Kundgebung der streitigen Angelegenheit aufgefordert. Die eingelaufenen Gutachten stehen mit den Ergebnissen der Untersuchungen sowohl der Baseler Civilgerichts- als auch der ersten Bundesexperten in mehrfacher Hinsicht in Widerspruch. Widersprüche in einer Angelegenheit, die so vielseitige Meinungsverschiedenheiten zulässt, als die vorliegende, würden allein kaum rechtfertigen, den Gegenstand nochmals vor die Oeffentlichkeit zu bringen. Es kommt indessen hier wesentlich auf die Art der Behandlung des Stoffes, auf den Wert und das Gewicht der Hülfsmittel der Begründung an, auf welchen die Urteilsfällung aufgebaut wird. In dieser Hinsicht dürfen die Arbeiten der Herren *Röthlisberger* und *Collignon-Hausser* als ziemlich gleichwertig bezeichnet werden. Sachlich stehen sie auf gleichem Boden und dies ist wohl der Hauptsache nach Grund, weshalb sie auch zu gleichwertigen Resultaten gelangten.

Gestützt auf seine Erfahrungen und Berechnungen beantwortet Herr *Röthlisberger* die ihm vorgelegten Fragen. Die Herren *Collignon-Hausser* verleihen ihrer Arbeit ein wissenschaftliches Aeussere, betreten im übrigen in aller Höflichkeit den polemisch-kritischen Weg und bringen schliesslich ein abgerundetes, wohlgefügtes Ganzes an die Oeffentlichkeit, welches dank der glänzenden Dialektik auf den Laien und den halbgebildeten Techniker mit Ueberzeugungskraft einwirkt. Analysiert man indessen die Grundlage ihrer Arbeit, so gelangt man bald zur Erkenntnis, dass diese, mithin auch die darauf aufgebauten Folgerungen, nicht einwurfsfrei sind und dass sowohl das angeführte Zahlenmaterial, nicht minder verschiedene Anführungen, wesentliche Richtigstellungen fordern.

Nach Ansicht der Herren Collignon-Hausser sowie des Herrn Röthlisberger sei der Mönchensteiner Brückeneinsturz Folge der Hochwasserkatastrophe vom Jahre 1881. Die Herren Collignon-Hausser sprechen von „lokaler Desorganisation“ (welcher?) der Konstruktion, bezeichnen im übrigen die Eiffel'sche Brücke als durchaus lebensfähig, die Sicherheitsgrade ihrer Organe als ausreichend, das verwendete Material als gut, die Aufsicht und Kontrolle als sachgemäss.

Es kann nicht in meiner Absicht liegen, mich an dieser Stelle in eine Polemik über die unmittelbaren Ursachen der Katastrophe einzulassen oder über den Wert der konstruktiven Durchbildung der verschiedenen Teile der Birsbrücke nochmals zu verbreiten, beziehungsweise eine Kritik der Aufsicht und Kontrolle zu üben. Soweit dies im Rahmen der mir vom Eisenbahndepartement zugewiesenen Mission möglich und erforderlich war, habe ich mein Urteil über diese Verhältnisse im Expertenberichte vom 24. Aug. 1891 in streng objektiver Weise mit zum Ausdrucke gebracht und dieser Kundgebung selbst nach Kenntnisnahme der spätern Gutachten nichts beizufügen. Dort ist insbesondere und hinreichend deutlich ausgesprochen, dass durch die Hochwasserkatastrophe vom Jahre 1881 die Brücke bleibende Beschädigungen erfuhr, welche den Brückeneinsturz vom Standpunkte der zu schwachen Mittelstreben nur beschleunigen konnten. Die hinsichtlich der Planentstehung, Zulässigkeit der Abänderung des bundesrätlich genehmigten Projektes, des Werts der konstruktiven Durchbildung des definitiven Brückenprojekts u. d. m. aufgetauchten Meinungsverschiedenheiten mit Herren Collignon-Hausser, bezw. mit Herrn Röthlisberger, können unbeschadet bis auf weiteres bestehen bleiben.

Anders verhält sich die Sachlage bezüglich der Sicherheitsgrade der einzelnen Organe der Brücke und insbesondere jener der streitigen Füllungsglieder der Haupttragwände. Es wird wohl von Seite der Herren Collignon-Hausser zugegeben, die mittleren Streben hätten stärker dimensioniert werden sollen, bestritten wird indessen, dass diese überhaupt zu schwach gewesen sind und gefährlich werden konnten. Der ehemalige Direktor der süddeutschen Brückenbauanstalt, Herr Oberbaurat *Gerber*, hat nachgewiesen, vergl. die Deutsche Bauzeitung 1892, Seite 11, dass, wenn diese Streben nach den in Bayern üblichen Rechnungsverfahren dimensioniert worden wären, dieselben die 4-fache Stärke erhalten hätten. Wäre die zur Zeit der Erstellung der Brücke Herrn Oberingenieur *Bridel* längst bekannt gewesene Knickungsformel von *Schwarz-Rankine*

$$\sigma_k = \frac{\sigma_d}{1 \times 0{,}0001 \left(\frac{l}{i}\right)^2}$$

oder die *Euler*'sche Formel: $\sigma_k = \frac{1}{m}\,\beta_k = \frac{1}{m}\,\pi^2\,\varepsilon \left(\frac{i}{l}\right)^2$

wenn auch nur mit $m =$ vierfacher Sicherheit benutzt worden, — bekanntlich wird diese Formel gewöhnlich mit fünffacher Sicherheit verwendet — so würde beispielsweise die Strebe Nr. 6 (*F* nach Collignon-Hausser) anstatt 2 Winkel von 8 . 8 . 1,1 *cm* deren 4 mit mindestens 8 . 8 . 0,8 *cm* Stärke auch dann erhalten haben, wenn die allerdings *erst später* auf Verlangen beigefügten „Knotenversteifungsbleche Bridels“ in Anschlag gebracht und nach Collignon-Haussers Vorgang die Knicklänge der Strebe senkrecht zur Trägerebene zu 570 *cm* angenommen worden wäre; vergl. Seite 19 des französischen Gutachtens.

Die mittleren Streben waren jedoch nicht nur zu schwach dimensioniert, sondern auch mangelhaft konstruiert, was sowohl die französischen Herren Bundesexperten, wie der Brückenkonstrukteur, Herr Ing. Röthlisberger, völlig übersahen. Zur Zeit der Abfassung des Expertenberichtes vom 24 Aug. 1891 konnte speciell auf diese Verhältnisse nicht näher eingetreten werden, weil hiefür ein zahlenmässiges Belegmaterial fehlte und in der Eile nicht beigebracht werden konnte; es blieb nichts übrig, als dem Gefühle der Unsicherheit durch entsprechende Wahl der freien Knick-

*) In einer Anmerkung zu der in Nr. 13 u. Z. erschienenen Korrespondenz sagten wir, dass gegen das Obergutachten der Herren Collignon und Hausser schwere Bedenken erhoben werden können und behielten uns vor, diese Behauptung zu gegebener Zeit zu belegen. Unser Versprechen lösen wir nunmehr ein durch die Veröffentlichung nachfolgenden Artikels, welchem wohl noch andere, die rein brückenbautechnische Seite der Angelegenheit betreffende Mitteilungen folgen werden. Die Red.

länge der streitigen Streben Ausdruck zu verleihen. Heute sind wir im Falle, den zahlenmässigen Nachweis zu liefern, dass die damaligen Annahmen die wirklich obwaltenden Verhältnisse vollkommener zum Ausdrucke brachten, als dies nach der Kundgebung der französischen Gutachter den Anschein hat.

Bevor wir indessen auf den eigentlichen Gegenstand unserer Erörterungen eintreten könnten, erscheint es unerlässlich die allgemeinen Gesichtspunkte der Herren Collignon-Hausser hinsichtlich Druck- und Knickungsfestigkeit des schmiedbaren Eisens näher zu beleuchten.

Auf Seite 9 ihres Berichtes finden wir diesbezüglich die folgenden Angaben:

„Wenn ein Stab auf Druck beansprucht wird, so kann der Bruch auf zweierlei Art erfolgen:

1. „Ist der Stab kurz, so bewirkt der Druck Stauchung und seitliche Ausdehnung des Querschnitts bis zum Momente, wo der Bruch entweder durch Abschieferung*) oder durch Zerfallen in Stücke stattfindet.“
2. „Bei genügender Länge des Stabes tritt zunächst eine Biegung auf, die als *Knickung* bezeichnet wird. Die Knickfestigkeit muss besondere Berücksichtigung finden, denn vom Momente an, wo das Knicken begonnen, deformiert sich der Stab immer mehr, das Biegungs-Moment wächst schnell u. der Bruch folgt unvermeidlich.“

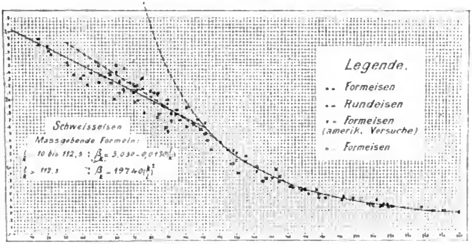
An Hand unserer mehrere hundert Einzelversuche umfassenden Druck- und Knickungsproben mit schmiedbarem Eisen, Konstruktionsqualität, vgl. das 4. Heft der Mitteilungen der eidg. Festigkeitsanstalt. Seite 58—82, sowie Seite 144—170, können wir konstatieren, dass das schmiedbare Eisen — und doch wohl nur von diesem kann hier die Rede sein — Brucherscheinungen, wie solche unter 1. angeführt wurden, nicht erfährt. Selbst ganz kurze cylindrische Stäbe (Dicke = Höhe = 2.0 *cm*) aus mangelhaft geschweisstem Eisen zeigten lediglich Stauchvorgänge, eine fassförmige Breitung mit hin und wieder aufgehenden Schweissnähten.

Bezüglich Punkt 2. Ist zu bemerken, dass *Verbiegungen* schlanker auf centrischen Druck beanspruchter Stäbe noch keine „*Knickung*“ bedeuten. Im Augenblicke, wo diese eintritt, verliert der Stab sein Tragvermögen und erfährt erhebliche bleibende Formveränderungen oder Querbruch. Wir gehen mit Collignon-Hausser vollkommen einig, wenn sie fordern, dass „die Knickfestigkeit besondere Berücksichtigung fordert“; allein die Motivierung „denn von dem Momente an, wo das Knicken (soll heissen: „Ausbiegung“) begonnen etc.“ steht im Widerspruche mit den Auslassungen auf Seite 12 ihres Gutachtens:

„Wir halten diese letzten Werte (nämlich die Sicherheitsgrade 6, 4, 2,5) für zulässig, denn es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass ein Ausknicken (Ausbiegung!) noch kein Bruch ist. Eine derartige Deformation ist vergleichbar mit elastischen Formveränderungen, da sie wie letztere mit den Lasten verschwindet. Mit Bezug auf die Elasticitätsgrenze ist aber eine Sicherheit von 2—3 genügend.“

Wenn, wie die Herren Experten annehmen, „vom Momente an, wo das Knicken (soll heissen: das Ausbiegen) begonnen“, der Stab sich immer mehr und rasch deformiert, das Biegungsmoment schnell wächst und so schädlich wirkt, so könnte die Anwendung einer zwei- bis dreifachen Sicherheit doch nur den Sinn haben zu verhüten, dass diese schädliche Deformation beginne. Es ist jedoch zu bemerken, dass die von den Herren Experten auf Seite 10 ihres Gutachtens angeführten Sicherheitsgrade (2,5 bezw. 2,7) der mittleren Streben sich keineswegs auf den Beginn der Deformation, sondern auf die Grenze des Tragvermögens, also auf die Kraft bezieht, bei welcher thatsächlich Knickung verbunden mit Verlust des Tragvermögens eintritt. Auch sind die elastischen Formveränderungen langer, schlank gebauter Stäbe bei deren Inanspruchnahme auf centrischen Druck mit den elastischen Formveränderungen und insbesondere mit der Elasticitätsgrenze auf Zug, einfachen Druck oder Biegung schon deshalb nicht vergleichbar, weil nach Ueberschreiten dieser ein Intervall erheblicher Spannungsvermehrungen und Deformationen folgt, bevor Trennung der Teile, ein Bruch eintritt*). Nun ist aber nicht möglich, den Beginn der Ausbiegung oder dessen Grössenzustand in Anschlag zu bringen, denn die Knickungsvorgänge sind sehr verschiedenartig und es tragen Stäbe mit Längenverhältnissen $l:i =$ etwa 10 bis 110 gegenüber solchen mit $l:i > 110$ wesentlich andern Charaktern. Gemeinsam ist beiden bloss das Moment, wo sie ihr Tragvermögen verlieren. Gegen diese Grenze ist die Anwendung bestimmter Sicherheitsgrade möglich, doch dürfen diese bei dynamisch beanspruchten Eisenkonstruktionen, wie bei Eisenbahnbrücken, nicht auf 2—3 herabsinken.

Fig. 1. **Graphische Darstellung von Knick-Versuchen.**



Wiederabdruck aus Bd. XVI Nr. 18 u. 2.

Auf Seite 11 und 12 des französischen Expertenberichtes wird zunächst die Knickfestigkeit der Streben der Eiffel'schen Birsbrücke ohne Rücksicht auf die Abminderung der freien Knicklänge durch die Bridel'schen Knotenversteifungsbleche angeführt. Verwendet wird die Euler'sche Formel unter Annahme einer Stablänge von 650 *cm* in der Ebene der Trägerwand, 610 *cm* senkrecht zu ihr. Im ersten Falle werden die Stäbe als vollkommen starr, in letzterem Falle als beweglich eingespannt angesehen. Als Ergebnis der Rechnung wird sodann angeführt,

	A	C	E
es betrage die Sicherheit der Streben gegen Knickung in der Ebene der Tragwand:	17	13	9
senkrecht zu dieser:	6	4	2.5

Hiezu wird bemerkt:

„Nun sind wir überzeugt, dass die Enden der Druckstäbe, wenn auch nicht völlig eingespannt, doch nicht frei drehbar waren; es muss ein mittlerer Zustand **), dargestellt einerseits durch die Zahlen: 17, 13 und 9, anderseits durch

*) oder Abblätterung; im Original: „épaufrements“.

*) Es besitzen daher Konstruktionselemente, die mit zwei- bis dreifacher Sicherheit gegen Elasticitätsgrenze hinsichtlich Zug, einfachen Druck oder Biegung dimensioniert sind, gegen Bruch vier- bis sechsfache Sicherheit, was, selbst wenn die Möglichkeit vorliegen würde, eine zwei- bis dreifache Sicherheit gegen den Beginn der Durchbiegung (Knickung nach Collignon Hausser) in Anwendung zu bringen, auch angenähert nicht zu erreichen wäre.

**) Il devait se réaliser une sorte d'état moyen entre celui défini par les chiffres 17, 13, 9 d'un côté, 6, 4, 2,5 de l'autre . . . .

6, 4 und 2,5 bestanden haben, was die Sicherheitsverhältnisse noch erhöhen würde."

Mit diesen sowie mit den Zahlenwerten, welche unter Berücksichtigung der Bridel'schen Versteifungsbleche gewonnen und auf Seite 19 zusammengestellt sind, steht und fällt das Gebäude des Gutachtens der Herren Collignon-Hausser. Nun ist aber leicht nachzuweisen, dass die Zahlenwerte (Sicherheitsgrade) 17, 13, 9 überhaupt unrichtig, diejenigen 2,5 und 3,0 für die Streben Nr. 8 und 6 (*E* und *F* nach Collignon-Hausser, vergl. Seite 13) nicht massgebend sind. Die ersten sind unrichtig, weil die Herren *Collignon-Hausser* die *Euler*'sche Formel in einem Intervall der massgebenden Längenverhältnisse der Streben verwenden, **für welches diese Formel keine Gültigkeit mehr besitzt;** die letztern sind für die Beurteilung der thatsächlichen Verhältnisse nicht massgebend, da übersehen wurde, dass die Voraussetzung der Rechnung, die Winkel des Kreuzquerschnitts der Strebe bilden ein Ganzes und nehmen entsprechend dem Trägheitsmomente des ganzen Strebenquerschnitts an der Lastübertragung Anteil, nur unvollkommen erfüllt ist.

Theoretische Gründe, welche übrigens durch zahlreiche, längst bekannte Versuche*) ihre Bestätigung fanden, besagen, dass die Gültigkeit der Euler'schen Formel aufhört, *wenn die mittlere, specifische Inanspruchnahme der gedrückten Stäbe die Elasticitätsgrenze des Materials überschreitet.* Für das Schweisseisen liegt diese Grenze bei etwa 1,6 *t* pro *cm*².

Ist also *K* in *t* die Knickkraft einer Strecke berechnet nach Euler's Formel,

F in *cm*² deren Querschnittsfläche, so ist die genannte Formel gültig, wenn:

$$\frac{K}{F} \leq 1{,}6 \text{ ausfällt.}$$

Diese Bedingung erfüllen alle gedrückten Stäbe, deren Längenverhältnis (das Verhältnis der freien Knickungslänge zum massgebenden Trägheitshalbmesser des Stabquerschnitts) $l : i >$ etwa 110**) ist.

Für Stäbe mit Längenverhältnissen

$$l : i = \text{etwa } 10 \text{ bis } 110$$

kann nach amerikanischen Versuchen, vergl. die Zeitschrift der deutschen Ingenieure 1888 Seite 1121, angenähert:

$$K = \frac{3{,}0\ F}{1 + 0{,}00009\left(\frac{l}{i}\right)^2} \text{ gesetzt werden.}$$

Unsere Knickungsversuche mit Schweisseisen, Konstruktionsqualität***), ergaben für das Interval der massgebenden Längenverhältnisse

$$\frac{l}{i} = \text{etwa } 10 \text{ bis } 110 \text{ im Mittel: } \beta_k = 3{,}03 - 0{,}013\left(\frac{l}{i}\right)$$

wobei die Grösse der Knickkraft aus:

$$K = \beta_k \cdot F$$

erhältlich ist.

Auf Seite 19 ihres Berichtes berechnen nun die Herren Collignon-Hausser die Knickkraft der *Strebe A* in der Ebene der Trägerwand zu: 1273,230 *t*.

Da diese Strebe eine Querschnittsfläche von 114,8 *cm*² besitzt, so würde deren spezif. Knickspannung den absolut unmöglichen Wert:

$$\beta_k = \frac{1273{,}2}{114{,}8} = 11{,}09\ t \text{ pro } cm^2$$

erreichen. Unsere ältern Versuchsresultate, angenähert auch die amerikanischen, geben für die gleiche Strebe, die gleiche Knicklänge und für die nämliche Knickrichtung bloss:

$$\beta_k = 2{,}48\ t \text{ pro } cm^2$$

welchem Werte der specif. Knickspannung eine Knickkraft von $K = 284{,}7\ t$ entspricht.

*) Siehe das 4. Heft der Mitteilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum, Seite 144—166 (1890); vergl. auch die Textfigur 1.

**) Verordnung betreffend Berechnung und Prüfung eiserner Brücken auf schweiz. Eisenbahnen, Schweiz. Bauzeitung Bd. XX S. 87 Spalte 2; *b*. Knickung.

***) Vergl. die graph. Darstellung unserer Versuchsresultate, Textfigur 1.

Für die *Strebe C* wird eine Knickkraft von 658,0 *t* angegeben, welcher eine Knickspannung von:

$$\beta_k = \frac{658{,}0}{87{,}6} = 7{,}51\ t \text{ pro } cm^2$$

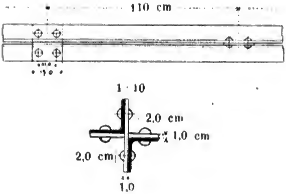
entspricht. Unter Zugrundelegung der Collignon-Hausser'schen Annahme würde indessen diese Strebe näherungsweise schon bei $\beta_k = 3{,}03 - 0{,}013\left(\frac{l}{i}\right) = 2{,}36\ t$ pro cm^2 also bei $K = 87{,}6 \cdot 2{,}36 = 206{,}7\ t$ knicken, d. h. endgültig ihre Tragfähigkeit verlieren.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bezüglich der auf Seite 12 und 13 im *Collignon-Hausser*'schen Gutachten ausgewiesenen Knickungskräfte. Für die unwandelbare Einspannung der Streben und der Knickung in der Ebene der Tragwand giebt folgende Zusammenstellung eine Uebersicht über das einschlägige Zahlenmaterial:

Strebe:	*A*	*C*	*E*	*F*	
Querschnittsfläche, ohne Nietabzug	114,8	87,6	52,1	32,8	*cm*²
Trägheitsmoment, in der Ebene der Tragwand	5805	3000	1119	468	*cm*⁴
Trägheitshalbmesser, in der Ebene der Tragwand	7,11	5,85	4,63	3,78	*cm*
Stablänge nach Collignon-Hausser	650	650	650	650	*cm*
Freie Knickungslänge	325	325	325	325	*cm*
Massgeb. Längenverhältnis	45,7	55,6	70,2	86,0	*cm*
Berechnete Knickspannung	2,44	2,31	2,12	1,91	*t* pro *cm*²
„ Knickungskraft	280,1	202,3	110,4	62,6	*t*
Nach *Collignon-Hausser* berechnete Knickspannung	9,45	6,40	4,02	2,67	*t* pro *cm*²
„ Knickungskraft	1084,882	560,662	**209,127**	**87,463**	*t*
Experimentell ermittelte¹) Knickungskraft, im Mittel	—	—	**64,3**	**36,3**	*t*

Fig. 2.

1 : 20



Aus vorstehenden Darlegungen geht zur Genüge hervor, dass *die von Collignon-Hausser für die beiderseitig unwandelbare Einspannung ausgewiesenen Knickungskräfte und damit die Sicherheitsgrade der Druckstreben der eingestürzten Birsbrücke wertlos sind.*

Aber auch die unter Annahme beweglicher Einspannung der Strebenden abgeleiteten Sicherheitsgrade können, wie Versuche lehren, keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen. Ein sicheres Urteil über das Tragvermögen der aus zwei Winkeleisen gebildeten Kreuzstreben zu gewinnen, die nach Art der Mönchensteiner Brücke mittelst viernietigen, in Abständen von etwa 110 *cm* angeordneten Verbindungsplättchen abgebunden waren, vergl. Fig. 2, liess ich auf der Burbacher Hütte 24 Stück 750 *cm* lange Winkeleisen in Schweisseisen, Konstruktionsqualität, walzen und aus diesen in der Brückenbauanstalt Th. Bell & Cie. in Kriens sechs Streben, bestehend aus zwei Winkeln mit nominell: 8 . 8 . 1,1 *cm* Stärke, weitere sechs Streben aus Winkeln mit 10 . 10 . 1,4 *cm* Stärke, unter thunlichster Berücksichtigung der konstruktiven Ver-

¹) Für unwandelbare Einspannung bei einer Strebenlänge von 659 *cm* zwischen den Anschlussblechen, Mittel aus zwei bezw. drei Versuchen; vergl. die nachfolgenden Zusammenstellungen der Versuchsresultate.

hältnisse, wie sie die Strebe der Birsbrücke besassen, herstellen. Zunächst wurden 24 Stück 40,0 *cm* lange Gurtstücke, bestehend aus Steg (40 . 1,0), zwei Winkeleisen (9 . 9 . 1,0) und zwei Gurtlamellen (zu etwa 40 . 1,0), erzeugt und auf diese sechs nach Anleitung der Fig. 2 abgebundenen Winkelstreben derart aufgenietet, dass die Winkel mit etwa 2 *mm* Spielraum an die Gurtwinkel stiessen (vergl. Fig. 3). Die Länge der Winkel dieser Streben betrug rund 720 *cm*, der lichte Abstand der Gurtstege (Anschlussbleche) 659 *cm*; die Stablänge zwischen den äussersten Befestigungsnieten 667 *cm*. Jede Strebe besass fünf im rechten Winkel versetzte Versteifungsplättchen (nach Fig. 2), von welchen eine in die Stabmitte fiel und ⊥ zum Anschlussbleche angeordnet war. Die Anzahl und Stärke der Befestigungsnieten war der Ausführung an der Birsbrücke entsprechend gewählt.

Auf diese Weise wurden drei Streben mit 8 . 8 . 1,1, drei weitere mit 10 . 10 . 1,4 starken Winkeln angefertigt. Wir wollen diese Streben zum Unterschiede von den übrigen in der Folge als *„Streben oder Stäbe mit einfachen Anschlussblechen"* bezeichnen.

Bei den übrigen sechs Streben wurden die Winkel (vergl. Fig. 4) über die Gurtwinkel gekröpft und mittelst Winkel und Kreuzplatten derart abgesteift, dass eine Tangentenänderung der Stabende von vornherein nahezu vollkommen ausgeschlossen erschien. Diese Probekörper sollen in der Folge als *„Streben oder Stäbe mit Kreuzplatten"* angeführt werden. Ihre totale Länge betrug rund: 744 *cm*; der lichte Abstand der Gurtstege sowie die Strebenlänge zwischen den äussersten Befestigungsnieten, entsprach den Streben mit einfachen Anschlussblechen.

Fig. 3.

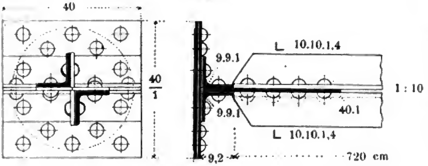
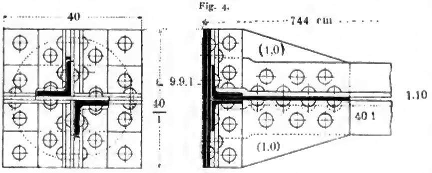


Fig. 4.



Sämtliche Streben wurden exakt gerade gerichtet, hierauf in geeignete Drehbänke gespannt und die äussersten Gurtlamellen ⊥ zur Stabaxe abgedreht, so dass die Stäbe mit thunlichster Genauigkeit centrisch und an die ebenfalls ebenen Druckplatten der Werder-Maschine satt angelagert werden konnten. Beim Einlegen der Stäbe in die Maschine war das Gurtstehblech stets in horizontaler Lage.

Verbiegungen der Stäbe beim Transport, sowie beim Auf- und Abladen zu verhindern, wurden dieselben in der Werkstätte der Herren Th. Bell & Cie. an angemessen starke Holzbalken gebunden und in diesem Zustande in der eidg. Festigkeitsanstalt eingeliefert.

Die Einspannung dieser Streben in die Werder'sche Festigkeitsmaschine erfolgte unter Berücksichtigung der gebotenen Vorsichtsmassregeln. Um das Moment des Eigengewichts der Stäbe zu parallisieren, wurden dieselben bei den ersten vier Versuchen in den Dritteln, bei den übrigen symmetrisch zur Mitte in Abständen von etwa 1,45 *cm* von dieser mittelst Seilchen gefasst, die über Rollen liefen und an deren Ende Gegengewichte von zusammen 0,8 bezw. 0,7 der Stabgewichte angebracht wurden.

Nachdem die Stäbe wie beschrieben ausgerüstet, centrisch in der Maschine lagen, wurde die Geradheit derselben mittelst Libellen geprüft. Sämtliche Stäbe erwiesen sich hierbei als nahezu vollkommen gerade. Nun wurde ein Druck von 5,0 *t* ausgeübt und hierauf die Arretierschrauben der Druckplatten allmählich gleichmässig fest angezogen, so dass diese und somit auch die dagegen gelagerten Gurtlamellen der Probestäbe keinerlei Bewegung zu vollführen im stande waren.

Aus der Art der Einspannung der Stäbe geht hervor, dass

1. Die Stäbe mit Kreuzplatten als starr, unbeweglich eingespannt,
2. die Stäbe mit einfachen Anschlussblechen als nicht völlig beweglich, jedoch um die Kanten der Gurtwinkel mehr oder weniger drehbar gelagert,
3. sämtliche Stäbe als centrisch eingespannt angesehen werden dürften.

Dass die unter 1. angeführte Bedingung thatsächlich erfüllt war, konnte durch Auflegen von Libellen an die Anschlussbleche kontrolliert werden. Eine geringfügige Spur von Lagenänderung der Luftblase war bloss nach erfolgter Ausknickung der Stäbe zu beobachten.

Die auf folgender Seite stehenden Zusammenstellungen enthalten die Resultate der Knickungsproben mit den beschriebenen Versuchsstreben. Wir bemerken, dass den Versuchsausführungen zu verschiedenen Zeiten als Gäste beigewohnt haben: die Herren Prof. *Ritter*, Obering. *Moser*, Direktor *Burkhardt*, Obering. *Schrafft*, Obering.-Stellvertreter *Züblin*, Ing. Privatdoc. *Kinkel* und Ing. Privatdoc. *Walter* u. a.

Zu nachstehenden Versuchen ist erläuternd beizufügen, dass im Gegensatz zu allen andern Versuchsstäben die Streben Nr. 4*) und 10*) mit fünf-, jedoch zweinietigen Verbindungsbändern versehen waren und zwar dies aus dem Grunde, um die Wirkung dieser Verbindungsbänder gegenüber den in Fig. 2 dargestellten, viernietigen kennen zu lernen.

Das von der *Burbacher Hütte* gelieferte Versuchsmaterial hatte folgende Beschaffenheit:

a. Zugfestigkeits- und Zähigkeitsverhältnisse.

	Im Mittel aus 4 Versuchen. Winkel 8 . 8 . 1,1 *cm*.	Winkel 10 . 10 . 1,4 *cm*.
Elasticitätsmodul	2080 *t* pro *cm*²;	2091 *t* pro *cm*².
Grenzmodul	1,50 „	1,48 „
Streckgrenze	2,22 „	2,11 „
Zugfestigkeit	3,49 „	3,45 „
Kontraktion	26,8 %	25,0 %
Bruchdehnung	21,3 „	20,3 „
Dehnung nach Bruch auf 10 *cm* Messlänge	26,1 „	23,5 „
„ 20 „ „	23,7 „	21,9 „
Qualitätskoefficient	0,87	0,76

Gefüge der Bruchfläche: sehnig geschichtet, mit Spuren von Schweissnähten.

b. Kaltbruchprobe.

	Im Mittel aus 2 Versuchen.	
Stabdimensionen	5,10 . 1,11 *cm*;	4,88 . 1,40 *cm*.
Biegungswinkel	167°;	112°.
Mittlerer Krümmungsradius:	1,74 *cm*;	2,38 *cm*.
Krümmungskoefficient	31,9;	29,4.

c. Rotbruchprobe.

Im Mittel aus 2 Versuchen.

Stabdimensionen	3,10 . 1,11 *cm*;	4,88 . 1,40 *cm*.
Biegungswinkel	180°;	180°.
Mittlerer Krümmungsradius:	0,99 *cm*;	0,75 *cm*.
Krümmungskoefficient . .	56,1;	93,3.

d. Güte der Schweissung.

Die Güte der Schweissung war bei sämtlichen Proben normal.

Fassen wir die gewonnenen Resultate zusammen, so ergiebt sich:

1. Die anfänglichen Verbiegungen sämtlicher Stäbe erfolgten vorwiegend vertikal, d. h. senkrecht zu den

Resultate der Knickungsproben.

I. Serie: Streben mit Kreuzplatten (Fig. 4).

Lauf №	Querschnittsfläche ohne Nietabzug cm^2	Trägheitshalbmesser in *cm*: Kleinstwert r min.	Trägheitshalbmesser: ⊥ u. ∥ zur Ebene des Anschlussbleches	Stablängen in *cm*: total l_1	licht zwischen d. Anschlussblechen l_2	zwischen den äussersten Nieten l_3	Knickkräfte in *t*: beobachtet K	vorausberechnet durch Collignon-Hausser für l = [illegible]	Tetmajer für r min. u. $0,5\, l_3$	Inanspruchnahme der Münchensteiner Brücke t	Sicherheitsgrad n	Bemerkungen
												1. Kreuzstreben aus Winkeleisen 8 . 8 . 1,1 *cm*.
1	33,1	3,08	3,74	744	659	667	37,75	87,463	53,6	10,50	3,6	Ausgeprägte Sinusoide; Biegungsrichtung vorerst vorwiegend vertikal, endlich angenähert in der Richtung des grössten Trägheitshalbmessers; Verbiegung schliesslich: vertikal: —4,7 *cm*, horizontal: 7,7 *cm*.
2	33,5	3,08	3,74	745	659	667	38,75	87,463	53,6	10,50	3,7	Wie vorher; schliessliche Verbiegung vertikal: 7,0 *cm*, horizontal: 4,9 *cm*.
3	33,1	3,08	3,74	745	659	667	32,50	87,463	53,6	10,50	3,1	Wie oben; schliessliche Verbiegung vertikal: 3,3 *cm*, horizontal: 3,2 *cm*.
						Im Mittel:	36,33	87,463	53,6	10,50	3,5	
												2. Kreuzstreben aus Winkeleisen 10 . 10 . 1,4 *cm*.
4*	52,4	3,82	4,69	744	659	667	46,30*	209,127	99,6	27,90	1,7*	Ziemlich plötzliche Knickung, Stab vorher fast vollk. gerade. Ausgeprägte Sinusoide, Biegungsrichtung angenähert in der Richtung des grössten Trägheitshalbmessers. Schliessliche Verbiegung vertikal: 6,5 *cm*, horizontal: 4,0 *cm*.
5	52,3	3,82	4,69	745	659	667	56,00	209,127	99,6	27,90	2,0	Bei 20 *t* Spur von Bewegung. Stab bleibt sodann fast unverändert. Alles andere wie vorher. Schliessliche Verbiegung vertikal: —4,5 *cm*, horizontal: 4,2 *cm*.
6	52,3	3,82	4,69	745	659	667	72,50	209,127	99,6	27,90	2,6	Wie bei Nr. 4*), Stab bis nahe an der Knickgrenze, fast unbeweglich, schliessliche Verbiegung vertikal: 10,9 *cm*, horizontal: 8,8 *cm*.
					Im Mittel aus 5 und 6:		64,25	209,127	99,6	27,90	2,3	

Resultate der Knickungsproben.

II. Serie: Streben mit einfachen Anschlussblechen (Fig. 3).

Lauf №	Querschnittsfläche ohne Nietabzug cm^2	Trägheitshalbmesser in *cm*: Kleinstwert r min.	Trägheitshalbmesser: ⊥ u. ∥ zur Ebene des Anschlussbleches	Stablängen in *cm*: total l_1	zwischen den Anschlussblechen l_2	zwischen den äussersten Nieten l_3	Knickkräfte in *t*: beobachtet K	vorausberechnet durch Collignon-Hausser für l = [illegible] *cm*	Tetmajer für r min. u. l_3	Inanspruchnahme in der Münchensteiner Brücke t	Sicherheitsgrad n	Bemerkungen
												1. Kreuzstreben aus Winkeleisen 8 . 8 . 1,1 *cm*.
7	33,0	3,08	3,76	743	659	667	17,30	24,827	13,9	10,50	1,6	Bei etwa 11 *t* Beginn des Steigens, Bewegungsrichtung vorwiegend aufwärts, schliessliche Knickrichtung angenähert in der Richtung des grössten Trägheitshalbmessers, vertikal: —5,0 *cm*, horizontal: etwa 2,0 *cm*.
8	33,0	3,08	3,76	743	659	667	17,50	24,827	13,9	10,50	1,7	Beginn des Steigens bei etwa 10 *t*; Bewegungs- und Knickrichtung fast vertikal; vertikal: —7,4 *cm*, horizontal: etwa 0,6 *cm*.
9	33,0	3,08	3,76	743	659	667	18,88	24,827	13,9	10,50	1,8	Aehnlich wie vorher, schliessliche Verbiegung vertikal: —7,2 *cm*, horizontal: Spur.
						Im Mittel:	17,89	24,827	13,9	10,50	1,7	
												2. Kreuzstreben aus Winkeleisen 10 . 10 . 1,4 *cm*.
10*	52,3	3,82	4,69	743	659	667	37,20*	59,363	34,0	27,90	1,3*	Bei etwa 20 *t* Spur von Sinken; ziemlich plötzliche Knickung angenähert in der Richtung des grössten Trägheitshalbmessers, ziemlich deutlich ausgeprägte Sinusoide. Schliessliche Verbiegung, vertikal: 5,8 *cm*, horizontal: 2,0 *cm*.
11	52,3	3,82	4,69	743	659	667	34,25	59,363	34,0	27,90	1,2	Bei etwa 18 *t* Beginn des Steigens; Stab verliert ziemlich allmählich sein Tragvermögen. Schliessliche Knickrichtung vorwiegend aufwärts. Verbiegung beträgt vertikal: —6,6 *cm*, horizontal: 1,0 *cm*.
12	52,3	3,82	4,69	743	659	667	38,50	59,363	34,0	27,90	1,4	Bei etwa 20 *t* Beginn der Bewegung. Schliessliche Verbiegung vertikal: 5,4 *cm*, horizontal: 0,8 *cm*.
						Im Mittel:	36,65	59,363	34,0	27,90	1,3	

Anschlussblechen, also ⊥ zur Ebene des Brückenträgers, dem die Streben angehörend gedacht sein können.

2. Die schliessliche Ausknickung erfolgt selbst bei den Streben mit Kreuzplatten, entgegen der Theorie und den Versuchen mit absolut drehbar gelagerten Probestäben, in einzelnen Fällen senkrecht zur Ebene der Anschlussbleche, der Mehrzahl nach angenähert in der Richtung des grössten Trägheitshalbmessers des kreuzförmigen Strebenquerschnitts, also in der Richtung des kleinsten Trägheitshalbmessers der Einzelwinkel.
3. Die Knickkräfte der Streben mit Kreuzplatten (feste Einspannung) liegen im Mittel um 47,5 bezw. um 55,0 % unter denjenigen Werten, welche für die Richtung des kleinsten Knickungswiderstandes unter zu Grundelegung der angenähert richtigen Formel (nach Tetmajer) berechnet wurden; sie weichen im Mittel um 140,7 % bezw. um 225,5 % von denjenigen Werten ab, die die Experten Collignon und Hausser angegeben haben.
4. Die Biegungsrichtung der Probestreben mit einfachen Anschlussblechen war der Hauptsache nach durch ihre Biegungsfähigkeit längs der Gurtwinkelkanten bestimmt. Es mussten daher die beobachteten Knickkräfte etwas grösser als diejenigen ausfallen, welche für die Richtung des kleinsten Widerstands unter Annahme von Spitzenlagerung und einer Stablänge von 667 *cm* vorausberechnet wurden; sie wichen von denjenigen, welche durch die Experten *Collignon-Hausser* für die nämliche Knickrichtung berechnet wurden, immer noch um 38,8 bezw. 62,0 % ab.

Auf Grund der unter 1, 2, 3 und 4 angeführten Versuchsresultate darf geschlossen werden, dass die viernietigen Versteifungsbänder bei der Anordnung, wie sie die Eiffel'sche Birsbrücke besass, zur Vereinigung der Winkel zu einem, mit dem vollen Trägheitsmomente arbeitenden Kreuzquerschnitte nicht ausreichten, und dass somit die auf Grund der Annahme, die Kreuzquerschnitte der Streben E und F (nach Collignon-Hausser) bilden thatsächlich ein widerstandsfähiges Ganzes, aufgebaute Schlussfolgerung des Herrn Ing. Röthlisberger, wie der Herren Collignon-Hausser auch nicht zutreffend sind.

Bringt man vorstehende Ergebnisse der direkten Versuche in Anschlag und berücksichtigt man, dass dieselben unter den denkbar günstigsten Verhältnissen ausgeführt wurden, dass in der Wirklichkeit zu Ausführungsmängeln ungleichmässige Anstrengungen der einzelnen Winkel, zufällige Beschädigungen, Einflüsse der, wenn auch geringen Durchbiegungen der Querträger, zu den excentrischen Kraftwirkungen noch die auch von den Experten Collignon-Hausser zugegebenen seitlichen Schwankungen beim Befahren der Eisenkonstruktion hinzukommen, an welchen schlanke Streben hervorragenden Anteil nehmen, so wird man zugeben müssen, dass die ersten Bundesexperten berechtigt waren, die freie Knicklänge entsprechend gross zu wählen und dass die auf Seite 10 ihres Berichtes angeführten Sicherheitsgrade der mittleren Streben im Betrage von 1⅓ bis 1½ die wirklichen Verhältnisse angenähert richtig zum Ausdrucke brachten. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Der Verein schweizerischer Cement-, Kalk- und Gipsfabrikanten hielt am 19. und 20. dies unter dem Vorsitz von Oberst U. Brosi seine Generalversammlung in der eidg. Festigkeitsanstalt zu Zürich ab. Zuerst wurde unter der Führung von Prof. Tetmajer die Anstalt besichtigt, deren Einrichtungen und treffliche Organisation ungeteilte Anerkennung fand. Nach Erledigung der Vereinsgeschäfte hielt Herr Prof. Tetmajer einen Vortrag über die Erhärtungsvorgänge hydraulischer Bindemittel bei niedrigen Temperaturen und über die Bedingungen und Hülfsmittel, die Maurer- und Betonarbeiten vor Frostschäden zu bewahren. Hierauf begaben sich die Teilnehmer auf das von der Stadt Zürich überlassene Versuchsfeld, im Krautgarten-Areal, um die Probekörper, welche im Januar 1891 bei — 7 bis — 11° C. unter Anwendung unterschiedlicher Bindemittel hergestellt wurden, zu besichtigen und zu untersuchen. Der zweite Tag brachte weitere interessante Vorträge, nämlich:

1. Ueber neuere Mahlapparate von Ing. A. Bauermeister.
2. Ueber eine neue Methode der Kohlensäurebestimmung in Kalksteinen und Mergeln von Prof. Dr. Lunge.
3. Ueber die Entstehung und das Vorkommen der Thone und Kalkmergel mit besonderer Rücksicht auf die schweizerischen Verhältnisse von Prof. Heim.
4. Ueber Windseparatoren und Horizontalkugelmühlen von Maschinenfabrikant J. Pfeiffer in Kaiserslautern.

Wir behalten uns vor, in einem besondern Berichte auf die Verhandlungen der ersten, im eidg. Festigkeitsinstitute abgehaltenen Generalversammlung der schweizerischen Kalk- und Cement-Industriellen zurückzukommen.

Nekrologie.

† **Robert Dorer.** Am 13. dies starb in seiner Vaterstadt Baden (Aargau) an einem Herzschlag der Bildhauer Robert Dorer, geboren am 13. Februar 1830, der Schöpfer des Nationaldenkmals in Genf (1871) und zahlreicher Werke der Bildhauerkunst, ein Schüler von Schwanthaler, Rietschel und Hähnel.

† **Ludwig Schneider.** Nach schweren Leiden starb am 15. dies zu Berlin der langjährige Präsident der k. Akademie des Bauwesens; Oberbaudirektor L. Schneider, geboren am 9. Juli 1821, einer der bedeutendsten Eisenbahn-Techniker Preussens.

Konkurrenzen.

Jonas Furrer-Denkmal in Winterthur. Zur Erlangung von Entwürfen für ein Jonas Furrer-Denkmal eröffnet der Kunstverein Winterthur unter den schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Künstlern einen Wettbewerb, dessen Programm wir folgendes entnehmen: Termin: 5. August 1893. Bausumme: 25 000 Fr. Dem aus den HH. Prof. Auer in Bern, Arch. Jung in Winterthur, Bildhauer Kissling in Zürich, Prof. Landry in Neuchâtel und Dr. Stückelberg in Basel bestehenden Preisgericht sind 2500 Fr. zur Prämiierung überwiesen. Vierzehntägige öffentliche Ausstellung sämtlicher Entwürfe, öffentliche Bekanntmachung des preisgerichtlichen Urteils. Die preisgekrönten Entwürfe gehen ins Eigentum des Kunstvereins über. — Verlangt werden Modelle im ⅕ oder Zeichnungen (zwei Ansichten, Grundriss, eventuell: Schnitt und Perspektive) im $^1/_{10}$. Der Platz für das Denkmal liegt in einer öffentlichen Anlage mit schönem Hintergrund in der Nähe des Bahnhofes. Das Denkmal soll aus einer Büste mit architektonischer Umrahmung (eventuell mit Reliefs) bestehen. Programm und Lageplan können bei Herrn Arch. Jung in Winterthur bezogen werden.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Besprechung der Referendumsvorlage für ein neues Zürcherisches Baugesetz für Ortschaften mit städtischen Verhältnissen.

In der Versammlung des Z. I.- u. A.-V. vom 5. April 1893 referierte Herr Stadtpräsident Pestalozzi namens der vom Verein bestellten Kommission über dieses Thema, für welches er infolge der grossen Wichtigkeit der Gesetzesvorlage, welche die bestehenden Verhältnisse bedeutend ändert und auf die zukünftige bauliche Gestaltung unserer Ortschaften mit städtischen Verhältnissen von grossem und sichtbarem Einfluss sein wird, sehr aufmerksame Zuhörer fand. Als Mitglied der kantonsrätlichen Kommission, welche das Gesetz durchberaten und redigiert hatte, war Herr Stadtpräsident Pestalozzi in der Lage, in seinem Referate die hauptsächlichsten Grundsätze, welchen das neue Gesetz zum Durchbruch verhelfen soll, und die Ziele, welche es erstrebt, in klarer und bündiger Weise vorzulegen, indem er zuerst einige geschichtliche Daten gab, dann die allgemeinen Grundsätze darlegte und sodann auf die einzelnen Bestimmungen des Gesetzes überging.

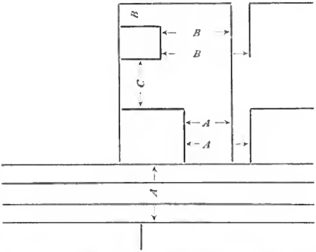
Die ersten Verordnungen über das Bauen finden sich 1802 in der Bauordnung für das Stadelhoferquartier, welcher im Jahre 1803 das erste und bis heute gültige kantonale Baugesetz folgte.

Schon nach kurzer Zeit zeigten sich die Mängel desselben, so dass 1877 des Z. I.- u. A.-V. von sich aus einen neuen Gesetzesentwurf ausarbeitete und vorlegte. Es dauerte aber bis 1893, bis die heute vorliegende Gesetzesvorlage zu stande kam.

Als Einleitung seines Referates erwähnte der Vortragende die Grundsätze, welche vom deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege im September 1888 in Frankfurt a. M. als Grundlage für reichsgesetzliche Vorschriften zum Schutze gesunden Wohnens aufgestellt worden waren. Diese Grundsätze, welche als minimale Anforderungen zu betrachten sind, über welche hinaus die Städte noch weitere Vorschriften erlassen können, sind folgende: Bauhöhe-Strassenbreite und das $1^1/_2$ fache der Hofbreite. Mindestmass der Baulinienabstände 12 *m*, der Hofbreite 4 *m*, Wohn- und Schlafräume sollen Fenster ins Freie haben und jede Wohnung einen eigenen, mit Ventilation versehenen Abtritt. Fensterfläche $^1/_{12}$ der Bodenfläche, Mindestraum für Schlafräume 10 m^3 per erwachsene Person und 5 m^3 per Kind. In alten Quartieren können Konzessionen gemacht werden, wenn durch dieselben Verbesserungen gegenüber dem jetzigen Zustande erreicht werden, welche ohne diese Konzessionen ganz unterbleiben würden. Zur Abwehr ungesunder Verhältnisse darf bis zum Bauverbot und zur Zwangsenteignung von Gebäuden geschritten werden.

Zu den einzelnen Bestimmungen der neuen Gesetzesvorlage übergehend, bespricht sodann der Referent, indem er das alte Baugesetz als bekannt voraussetzt, hauptsächlich diejenigen, in welchen sich das neue Gesetz vom alten unterscheidet, und neue Bestimmungen, welche im alten nicht vorhanden waren.

Im ersten Abschnitt vom Geltungsgebiet ist neu, dass in politischen Gemeinden auf dem Lande das Baugesetz teilweise eingeführt werden kann, indem die Gemeinde Bau- und Niveaulinien feststellt und dann bloss diejenigen Gesetzesbestimmungen Geltung haben, welche sich auf die Bau- und Niveaulinien und die Quartierpläne beziehen. Der zweite Abschnitt handelt von der Einteilung des Gebietes und der Quartiere. Für die Ueberbauung wird festgesetzt, dass ein Bebauungsplan für das Gemeindegebiet durch die Gemeinde festzustellen ist, unter Genehmigung durch den Regierungsrat. Ueberbauungspläne für einzelne Quartiere sind durch die beteiligten Grundbesitzer aufzustellen unter Genehmigung durch die Gemeinde. Wenn sich die Grundbesitzer nicht einigen können, so stellt die Gemeindebehörde den Quartierplan auf. Zur Erreichung einer günstigen und praktischen Gestaltung der Quartiere und Bauplätze ist Grenzbereinigung und Güterzusammenlegung neu in das Gesetz aufgenommen. Die Gemeinde ist in Bezug auf Durchführung der durch Bau- und Niveaulinien vorgesehenen Strassenzüge an keine Frist gebunden, hingegen kann sie unter Umständen 5 Jahre nach Aufstellung derselben zur Enteignung solcher Grundstücke veranlasst werden, deren Besitzer durch Aufstellung der Baulinie an der baulichen Ausnutzung seines Landes vollständig gehindert wäre. Der dritte Abschnitt handelt vom öffentlichen Grunde, den Strassen und Plätzen, ihrer Anlage und Ausführung und von der Beitragspflicht. Der vierte Abschnitt betrifft die Anlage der Bauten, wobei neu ist, dass auch der Sockel nicht über die Baulinie vorspringen darf. Letzteres wird nur in beschränkter Weise für architektonische Gliederungen gestattet. Neu ist auch, dass die Gebäude unter gewissen Voraussetzungen hinter die Baulinie gesetzt werden können, während sie bisher auf die Baulinie gesetzt werden mussten. Es wurde im Gesetze davon abgesehen, den Behörden das Recht einzuräumen, für bestimmte Quartiere geschlossene oder offene Bebauung vorzuschreiben, da sich der Charakter einer Quartieranlage mit der Vergrösserung der Stadt oft in kurzer Zeit ändert. Das wichtigste in diesem Abschnitte sind die Bestimmungen über die Bauabstände und Höhen, welche in dreierlei Beziehungen geregelt werden. A. Abstände und Höhen in Bezug auf den Baulinienabstand und den Abstand von Nachbargrenzen für Gebäude längs der Strassen. B. Abstände und Höhen in Bezug auf nachbarliche Grenzen für Gebäude hinter dem Strassengebiet. C. Abstände und Höhen in Bezug auf die Gebäude, die auf demselben Grundstücke errichtet werden, unter sich. (Vide nebenstehende Skizze.) Die Bestimmungen über diese Punkte bilden einen Hauptfortschritt gegenüber dem alten Gesetze, indem diese Abstände bedeutend grösser angesetzt werden, ungefähr auf das Doppelte, nämlich A. die Bauhöhe längs der Strassen wird mit geringen Abweichungen gleich dem Baulinienabstand festgesetzt; der Abstand freistehender Gebäude längs der Strassen auf 7 *m* und wenigstens 3,50 *m* von der Grenze. B. Der Abstand hinter dem Strassengebiet von der Grenze soll wenigstens 3,5 *m* + dem Mass der Mehrhöhe über 12 *m* hinaus betragen. C. Der Abstand der frei stehenden Gebäude auf demselben Grundstück unter sich soll wenigstens 3,5 *m* und zugleich wenigstens $^2/_3$ der grössern Gebäudehöhe betragen. Für Hintergebäude mit einer Maximalhöhe von 5 *m* ist es gestattet, sowohl seitlich als rückwärts an die Grenze zu bauen, doch hat der Gemeinderat das Recht zu verlangen, dass auf dem hintern Teil der Grundstücke ein Teil unüberbaut bleibe, damit für Notfälle ein Zugang zu den Nachbargrundstücken vorhanden ist. In diesem Abschnitte finden sich auch die Bestimmungen über Dachprofile, Lukarnen, Aufbauten, Balkone und Erker, welche vom alten Gesetz nicht stark abweichen. Der fünfte Abschnitt handelt von der Ausführung der Bauten. Es finden sich hier die Bestimmungen über die höchste Zahl (5) der erlaubten bewohnbaren Geschosse, die Mindesthöhe (bloss 2,5 *m*) der Räume im Lichten, Kubikinhalt (wenigstens 15 m^3) und Grundfläche (wenigstens 6 m^2) der Wohn- und Schlafräume, ferner über Beleuchtung, Lüftung, Masse der Vorplätze, Treppen und Lichthöfe, sowie Bestimmungen über Brandmauern und Baumaterial. Neu ist, dass von den Baubehörden statische Berechnungen verlangt werden können. Der sechste Abschnitt enthält gesundheitspolizeiliche Bestimmungen, wobei dem Regierungsrate vorbehalten bleibt, eine besondere Verordnung über den Bezug neu erstellter Wohnungen zu erlassen. Der siebente Abschnitt regelt privatrechtliche Verhältnisse, der achte enthält die Bestimmungen über Aenderungen an bestehenden Gebäuden, auf welche die gleichen Vorschriften angewandt werden, wie auf die neu zu erstellenden, doch wird unter gewissen Voraussetzungen gestattet, dass Gebäude, auch wenn sie über die Baulinie vorspringen, umgebaut werden dürfen, sofern der Eigentümer aus dem Umbau bei allfälliger späterer Enteignung



keine Mehrforderung ableitet. Der neunte Abschnitt handelt von der Unterhaltungspflicht der Gebäude. Der zehnte redet von der Baubewilligung und Aufsicht und enthält die Vorschriften über das Verfahren bei Einreichung und Prüfung von Bauprojekten (Pläne im Doppel und Situationspläne dreifach in Aktenformat), Termine und Ueberwachung der Bauten. Die beiden letzten Abschnitte enthalten Strafbestimmungen und Uebergangsbestimmungen.

Der Referent schliesst seinen Vortrag, indem er namens der vom Verein bestellten Kommission demselben Zustimmung zum Gesetze empfiehlt. Wenn dasselbe, wie die meisten Gesetze, auch nicht vollkommen sei, so würde mit demselben ein grosser Fortschritt erzielt. Die Annahme des Gesetzes ist um so dringender wünschbar, als die heutigen Zustände einfach nicht mehr haltbar seien. Allerdings stosse die Gesetzes-Vorlage in den Kreisen der Grundbesitzer teilweise auf Widerstand, weil eine Entwertung des Bodens befürchtet werde, allein diese Rücksicht kann den I.- u. A.-V. nicht abhalten, für die Annahme des Gesetzes einzustehen.

In der Diskussion bedauert Herr Stadtbaumeister Geiser, dass nicht für gewisse Gebiete offene und für gewisse geschlossene Bebauung vorgeschrieben werden könne, da sonst die sichtbaren Brandmauern, an welche nie angebaut wird und welche die Strassen entstellen, nicht verschwinden werden. Er sieht aus den Bestimmungen über Grenzbereinigung und Quartieranlagen viele Schwierigkeiten voraus, welche den Mangel eines Verwaltungsgerichtshofes fühlbar machen, eine Einrichtung, die sich anderorts bewährt hat und auch bei uns zu wünschen wäre. Als überwiegende Vorteile des neuen Gesetzes sieht er aber die grossen Fortschritte an, welche dasselbe in Bezug auf rationelle Entwickelung der Stadt und auf gesundheitliche und Wohnungsverhältnisse ihrer Bewohner bringen wird. Er sieht das neue Gesetz dem alten gegenüber für einen eben so grossen Fortschritt an, wie das alte gegenüber dem Zustande, als noch gar keines vor-

handen war. Eine grosse Errungenschaft des neuen Gesetzes ist auch, abgesehen von Kleinigkeiten, seine Klarheit, welche es jedem Fachmann ermöglicht, selbst zu ermessen, was er machen darf und was nicht, so dass er nicht mehr von den individuellen Ansichten der Baubehörden abhängig ist und als ein Gesuchstellender und quasi Bittender erscheint.

Herr Arch. Alf. Weber findet, dass das Gesetz in den Abständen von den Nachbargrundstücken bei grossen Bauhöhen zu weit gehe, indem sich bei Gebäuden von 20 *m* Höhe Abstände bis zu 23 *m* ergeben. Die §§ 55—59 scheinen ihm nicht klar genug. Dennoch möchte er nicht gegen das Gesetz stimmen, es aber auch nicht gerade empfehlen und bedauert, dass der I.- u. A.-V. nicht vor der Vorlage ans Volk noch einmal Gelegenheit hatte, die neue Fassung sich anzusehen. Es hätte dadurch noch Verschiedenes abgeklärt werden können.

Herr Stadtbaumeister Geiser führt hierauf aus und illustriert durch bezügliche Beispiele an der Tafel, wie er die §§ 55—59 über die Abstände auffasse. Diese Paragraphen seien allerdings nicht ganz logisch zusammengestellt, aber ein Zweifel über ihre Bedeutung sei nicht möglich mit Ausnahme von § 59 für den Fall, dass schon ein Gebäude an der Grenze stehe, hier sei der Ausdruck freistehend für ein anzubauendes Gebäude nicht ganz zutreffend. Es müsse aber angenommen werden, dass in diesem Fall angebaut werden könne.

Herr Arch. E. Näf-Hatt rügt, dass das Gesetz bei Gebäuden von fünf Geschossen Mansardenwohnungen nicht gestattet, während die Verwendung des Dachstockes zu einer solchen Wohnung dafür die Verlegung der Dienstbotenräume in die Wohnböden erlauben würde, was sowohl für die Miether wünschbar ist, als auch für die Dienstboten besser wäre, da letztere bei ihrem Zusammenleben in unüberwachten Dachböden meistens nichts Gutes von einander lernen und sittlichen Gefahren ausgesetzt sind. Er tadelt auch, dass durch die Vorschriften über Lichthöfe, welche mindestens das Quadrat des Viertels der Schachthöhe zur Grundfläche haben müssen, die Anbringung solcher so erschwert werde, dass man eher ganz darauf verzichten müsse, wodurch die Zustände in dieser Beziehung schlechter statt besser werden. Auch die Bestimmungen über den Abstand der Bäume von den Baulinien geben ihm Anlass zur Kritik. Er findet den Abstand von 5 *m* zu gross, da derselbe z. B. das Pflanzen von Bäumen in den neu angelegten, der Sonnenhitze ausgesetzten Strassen auf dem Zürichberg verhindere. Er wünscht daher Zurückweisung des Gesetzes.

Herr Obering. Moser empfiehlt dem Verein, nicht wegen kleinlicher Nörgeleien das Baugesetz, welches nach seiner Ansicht eher zu wenig weit, als zu weit gehe, zu beanstanden, sondern kräftig für dasselbe einzutreten, eine Verwerfung wäre eine Schande für den Z. I.- u. A.-V.

Die Abstimmung, welche hierauf folgt, ergiebt, dass 25 für und 4 Stimmen gegen das Gesetz sind. Einem Antrage von Herrn Arch. Ziegler Folge leistend wird beschlossen, in öffentlicher Weise und im Namen des Vereins für das Gesetz einzustehen. Die Art und Weise, wie dies geschehen soll, wird dem Vorstande überlassen und dieser mit der Ausführung des Beschlusses beauftragt.

Der Referent:
Max Guyer.

VII. Sitzung vom 8. März 1893.

Vorsitzender: Herr Architekt G. Gull.

Anwesend: Etwa 60 Mitglieder und Gäste.

In den Verein wird aufgenommen Herr *W. Wyssling*, Ingenieur des städtischen Elektricitätswerkes.

Herr *Oberingenieur Moser* hält darauf einen Vortrag über: *Anlage der rechtsufrigen Zürichseebahn Tiefenbrunnen-Rapperswyl*, welcher mit grossem Beifall aufgenommen wird und über den bereits ein Referat in der Schweiz. Bauzeitung erschienen ist. Der Herr Vortragende nimmt Veranlassung, auf die bekannten Uebelstände in der Geschäftsleitung des schweiz. Eisenbahndepartements hinzuweisen und seinen scharfen Tadel auszusprechen über die oft ganz ungehörige Verschleppung bei Begutachtung der von den Bahngesellschaften zur Genehmigung eingereichten Pläne, wobei er zum Beweis einige Daten aus der Baugeschichte der rechtsufrigen Zürichseebahn anführt. Dieser Punkt wird in der Diskussion von den Herren Waldner, Jegher und Guyer-Freuler aufgegriffen und es wird der Vorstand beauftragt, sich näher mit der Angelegenheit zu befassen und namentlich die Frage zu prüfen, ob und in welcher Weise der Verein vorgehen solle, um der in Fachkreisen schon längst als nötig anerkannten Reorganisation des Eisenbahndepartements Vorschub zu leisten; dabei soll es dem Vorstand freistehen, andere mit den Verhältnissen vertraute Mitglieder beizuziehen. — Der Vortrag wird vom Vorsitzenden bestens verdankt. Während der Diskussion liess Herr Prof. Becker die vom artistischen Institut Orell Füssli angefertigten, sehr gelungenen Photographien seiner Reliefpläne der Gotthardbahn zur Besichtigung cirkulieren.

Zum Beitritt in den Verein ist angemeldet: Herr Ingenieur Meissner.

F. W.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Die Sektion Zürich der G. e. P. beabsichtigt, Sonntag den 7. Mai eine Exkursion zur Besichtigung der Süd-Ost-Bahn auszuführen. Das Programm wird nächstens den Mitgliedern mitgeteilt werden. Wir machen hierauf unsere Kollegen von Zug, Luzern, Winterthur etc. aufmerksam: die Sektion Zürich würde ihren Anschluss zu dieser Fahrt mit besonderer Freude begrüssen! Die Programmzeit wird so eingeteilt, dass die Rückkehr sowohl nach Luzern, als auch nach Winterthur am gleichen Tage noch erfolgen könnte.

Stellenvermittelung.

On cherche pour une usine de la France *un chimiste* pour analyses, recherches et surveillance de la fabrication. (887)

On cherche pour la France un *ingénieur-mécanicien* comme chef de fabrication dans une usine de produits chimiques. (888)

Gesucht für sofort in ein Architektur-Bureau ein flotter *Zeichner* mit etwas Praxis. (889)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
23. April	Direktion d. öffentl. Arbeiten (Zimmer Nr. 48, Obmannamt)	Zürich I	Anstrich der Sihlbrücke und der Militärbrücke in Zürich.
24. „	Hochbauamt (Stadthaus II. Etage)	Zürich I	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten (worunter etwa 250 m^3 Beton für die Parterremauern) der Neubaute für die Kübelwäscherei im Hard, Zürich III.
24. „	H. Weber-Erni, z. „Grundhof“	Langnau a/A.	Herstellung eines Wasser-Reservoirs, sowie die Grabarbeiten für eine Wasserleitung.
24. „	Statth. A. Steuble, z. „Linde“	Appenzell	Schlosser- und Dachdeckerarbeiten zum Zeughausbau Appenzell.
24. „	U. Akeret, Architekt	Weinfelden	Schreinerarbeiten, sowie Lieferung der Parquet- u. Riemenböden zur Mühle Weinfelden.
25. „	Bahningenieur d. II. Bezirks im Aufnahmsgebäude	Bellinzona	Erd-, Maurer-, Verputz-, Steinhauer-, Zimmer- und Dachdeckerarbeiten für Herstellung eines neuen Bahndienstgebäudes auf dem Bahnhof Biasca.
25. „	Dr. Wälle	Wattwyl	Herstellung eines Probestollens mit Voreinschnitt von etwa 80 *m* Länge.
25. „	Fritz Schneider, Architekt, Bundesgasse 8	Bern	Zimmermanns- und Eindeckungsarbeiten mit Dachpappe des für die schweiz. landwirtschaftliche Ausstellung in Bern bestimmten „Forstpavillons“.
30. „	Zollinger, Präsident	Nieder-Uster	Diverse Malerarbeiten in der Gemeinde Nieder-Uster.
30. „	Schulgutsverwaltung	Uhwiesen (Zürich)	Herstellung von 17 neuen Schulbänken für die Elementarschule Uhwiesen.
30. „	Pfarramt	Ruswil (Ct. Luzern)	Verputz der Pfarrkirche in Ruswil.
30. „	Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für die Verlängerung der Unterführung der Schaffhauser- und Wülflingerstrasse in Winterthur, sowie für eine Lokomotivdrehscheibe ebendaselbst. Voranschlag 15171 Fr.
30. „	A. Isler, Maler	Kollbrunn (Zürich)	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schreiner-, Glaser-, Schlosser- und Hafnerarbeiten zum Sekundarschulhausbau Rykon-Zell.
1. Mai	Gemeinderatsschreiberei	Langnau	Erd-, Maurer-, Zimmermanns-, Schreiner- und andere Arbeiten für den Schulhausbau in der Gohl, Gemeinde Langnau.
1. „	Christian Zumbach, Präsident	Gurzelen (Ct. Bern)	Einfriedigung des neuen Friedhofes der Gemeinde Gurzelen.
1. „	Bautechniker Kopp	Rorschach	Malerarbeit, Bildhauerarbeiten, sowie Lieferung der Rouleaux zum Schulhausbau Rorschach.
6. „	Bauverwaltung	Aarau	Lieferung und Einrichtung einer Centralheizung im Kantonsschulgebäude Aarau.

Adolf Bleichert & Co.

Leipzig-Gohlis.

Aelteste und grösste Special-Fabrik

für den Bau von

Bleichert'schen

DRAHTSEILBAHNEN

Einzige Specialität seit 20 Jahren.

Ueber **650 Anlagen** mit mehr als **700 000 Meter** wurden bereits von uns ausgeführt.

Bau-Ingenieur

(Wiener Polyt. zwei Staatsexamen), 5 Jahre in Deutschland bei **Verarb. u. Bau** (Regie) von **Eisenbahnen, vorzüglicher Konstrukteur u. Zeichner**, bewandert in Berechnung von Eisenkonstr., vertraut mit Material-Uebernahme, **sucht sich zu verändern.** Gefl. Offerten erbeten unter **1079** an

Rudolf Mosse, Strassburg i E.,

Stelle-Gesuch.

Ein junger

Ingenieur,

Schweizer, der das eidg. Polytechnikum absolviert hat, sucht Stelle auf anfangs Juli. Gefällige Offerten unter Chiffre R 1592 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Stirnemann & Weissenbach, Zürich

empfehlen sich zur Erstellung von

Elektrischen Beleuchtungsanlagen

jeder Art und in jedem Umfang, mit bestbewährten

Dynamomaschinen,

Accumulatoren, Transformatoren und Bogenlampen.

Elektrische Kraftübertragung

galvanoplastische und elektrochemische Einrichtungen.

Reichhaltiges Lager von Leuchtern

für Glühlicht sowie für Gas- und Glühlicht,

Elekt. Apparate, Messinstrumente und Leitungsmaterial.

Turbinen, Dampfmaschinen, Gas- und Petrolmotoren,

für elekt. Lichtanlagen speziell geeignet.

Referenzen über einige hundert in der Schweiz ausgeführte elekt. Anlagen. Auskunft und Kostenanschläge stehen zur Verfügung.

Echter Holzcement, prima Qualität.

Amtlich geprüft, 10 Jahre Garantie für Haltbarkeit. Vom kant. chemischen Laboratorium in Chur am 25. April 1885 und von der Prüfungsanstalt für Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum in Zürich am 4. März 1890 untersucht und durch Analyse festgestellt, dass mein Holzcement dem echt schlesischen mindestens ebenbürtig ist.

Ausführung von Holzcementdächern in allen Gegenden unter Garantie.

Dachpappe in verschiedenen Stärken. **Papier** für Holzcementbedachungen. **Carbolineum. Isolierplatten. Isolierpappe.**

Alleräusserste Konkurrenzpreise.

Aeltestes und leistungsfähigstes Geschäft dieses Faches in der Schweiz. **Geschäftsgründung 1869.**

J. TRABER, Chur.

Holzcement- und Dachpappen-Fabrik.

Amtliches Gutachten, Zeugnisse, sowie jede Auskunft und Kostenvoranschläge zu Diensten.

Vertretungen werden gesucht für alle Gegenden.

C. Pünter & Cie., Verzinkanstalt.



Specialität: Pflastertansen, Pflasterkübel, Aufzugkübel, Wassertansen, Giesskannen, Schapfen.

Preislisten gratis u. franko.



Patent. Kunststein- u. Platten-Pressen,

Kniehebelsystem,

für Hand- u. Riemenbetrieb, für alle Arten **Kunststeine, reliefartige u. mehrfarbige Cementplatten, Asphaltplatten u. Dachziegel.**

Neuestes Schablonierungsverfahren,

Patent angemeldet.

Vorzüge: Leichte Handhabung, schärfste Farbenabgrenzung, geringer Zeitaufwand, daher **niedrigste Herstellungskosten.** Durch neuerdings getroffene Verbesserungen habe ich die **Leistung und Druckkraft meiner anerkannt vorzüglichen Pressen noch um das Doppelte erhöht. Preise bedeutend herabgesetzt!**

Dr. Bernhardi Sohn. G. E. Draenert.

Eilenburg bei **Leipzig.**

Gegründet 1854.

Erste und leistungsfähigste Fabrik dieser Branche.

Math. Kutsch, Attendorn in Westf.,

Metallwarenfabrik, liefert billigst:

Messg. Thürdrücker und **Kochherdbeschläge,** eiserne **Nieten** und **Schlüssel** etc. Preisbuch und Katalog gratis und franko.

Menck & Hambrock

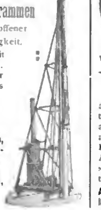
Maschinenfabrik

Altona-Hamburg.

Direkt wirkende

Patent-Dampframmen

von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger. Dampfwinden. Dampfkrähne. Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Masserhebe-Maschinen.**

Wer durch einen Anstrich mit

Carbolineum

sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle **nur** die echte, seit 15 Jahren bewährte Originalmarke

Avenarius

D. R.-Patent No. 46021.

Prospekte durch die Fabriksniederlage

Emil Bastady,

vorm. **F. Bauer & Cie., Basel.**

Sägmehl,

auch zartes, feinjähr. Bündner Rottannenholz, Berglinden und Alpenahorn, Modell-, Bau- u. Kistenbretter aller Qual., geschnittenes Bauholz, Latten, Schwarten empfiehlt zur gefl. Abnahme und ist stets Käufer von stehenden Waldungen u. aufgerüstetem Holz aller Sorten

Alfred Bosshardt, Sägerei u. Holzhandlung, Rapperswyl am Zürichsee und Wang am Wallensee.



Karl Geuser,

Zürich V.

Fabrik-Lager v. Baubeschlägen.

Feine Architektur-Bronze-Beschläge.

Fabrik-Preise.

Illustr. Katalog gratis zu Diensten.

Ein Grundstück von ca. 40000 □' in Zürich III, an die Badenerstrasse und eine Nebenstrasse stossend, ist für 32,000 Fr. feil. Ausgezeichnet geeignet für Errichtung von Werk- und Lagerplätzen, Werkstätten, wie auch von Wohnhäusern.

Offerten sub Chiffre S 1718 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Kaufgesuch.

Wer liefert eine praktische, solide und billige **Bedachung** eines **Maschinenlagers** von 60 *m* im Quadrat (3600 *m*²). Gefl. Offerten nimmt entgegen sub Chiffre A 1526

Rudolf Mosse, Zürich.

Zu kaufen gesucht:

Verschiedene grössere und kleinere

Baukrahnen.

Offerten sub Chiffre F 1606 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique Nº 17.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von **Meyer & Zeller Nachfolger** in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 10 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zurich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Koln, Leipzig, Magdeburg, Munchen, Nurnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 29. April 1893. Nº 17.

Die Knickfestigkeit der mittleren Streben und der Gütewert des Materials der Mönchensteiner Brücke.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

II. (Schluss.)

Wir kommen nun auf die Frage der Qualitätsvorschriften und die Ergebnisse der Qualitätsproben mit dem Materiale der Mönchensteiner Brücke zu sprechen.

Auf Seite 7 ihres Gutachtens führen die Herren Collignon-Hausser zunächst die gebräuchlichsten Vorschriften für die Zugfestigkeit des Schweisseisens für Brükkenbauzwecke an und bemerken hierzu:

„Diese Zahlen schienen indessen noch ungenügend, um die Art des Materials *völlig* zu bestimmen. Zur Ergänzung führte man entweder das Minimum der Formveränderung beim Bruch (im allgemeinen 8—10 %) *) oder die Elasticitätsgrenze (im allgemeinen die halbe Bruchbelastung) ein. Endlich haben auf Grundlage der Untersuchungen *Grashofs* in Deutschland gewisse Ingenieure empfohlen, die Qualität des Eisens zu beurteilen auf Grundlage eines Koefficienten, erhalten durch Multiplikation der Bruchfestigkeit in die relative Ausdehnung nach Bruch."

Nach Ansicht der HH. Collignon-Hausser wird also die Verwendbarkeit des Eisens durch die Vorschrift eines Kleinstwertes an Festigkeit noch nicht völlig bestimmt; sie wird es offenbar, wenn als Ergänzung die Festsetzung der Elasticitätsgrenze hinzutritt. Die HH. Gutachter sind ferner der Ansicht, dass die Vorschrift von 32 *kg* für die kleinste zulässige Zugfestigkeit und 15 *kg* pro *cm*² für die Elasticitätsgrenze nicht nur zur Zeit der Ausführung der Birsbrücke die Beschaffenheit des Eisens völlig hinreichend kennzeichnete, sondern, dass diese — vergl. Seite 6 — „*auch heute noch zulässig sei*", und dass die neuern Untersuchungsmethoden, als: „Kalt- und Warmbiegeproben, Härteproben, Stauchproben" keine notwendigen Zuthaten bedeuten. Auf Seite 7 wird nämlich ausdrücklich hervorgehoben:

„Wir sind indessen nicht der Ansicht, dass diese Methoden zwingen sollen, Eisen von der Verwendung auszuschliessen, welches nach dem Pflichtenhefte der Jurabahn vom Jahre 1874 zugelassen worden wäre." *)

*) Welche, Dehnung oder Kontraktion?

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

I. Preis. Motto: ◇ Verf. *Curjel & Moser*, Arch. in Karlsruhe.



Perspektive.

Mit den hier niedergelegten Anschauungen dürften die Herren Collignon-Hausser heute wohl ziemlich allein dastehen, denn jeder Materialkundige weiss, dass es eine Unzahl von Schweisseisensorten giebt, die die Bedingungen von 32 *kg* bezw. 15 *kg* erfüllen, jedoch bald in kaltem, bald in warmem Zustande brüchig sein können. Man wird wohl erwidern, dass solches Eisen eben kein „*gutes*" gewesen. Allein gerade um dies festzustellen, gehört die Erfüllung weiterer Forderungen. Ueberdies bewegt sich die Elasticitätsgrenze beim guten wie beim schlechten Eisen zwischen relativ engen Grenzen; auch ist sie nur unter Zugrundelegung von Feinmesswerkzeugen festzustellen, die den Abnahmebeamten auf Werken überhaupt nicht zur Verfügung stehen. Es wird daher mit Recht auf die Lage der Elasticitätsgrenze, als für das Material nicht genügend kennzeichnend, auf Werken nicht durchführbar, in techn. Vorschriften neuerer Zeit kein Gewicht gelegt, dafür aber der Ausweis von angemessener Zähigkeit und Zuverlässigkeit verlangt.

Auf Seite 6 ihres Gutachtens geben die HH. Collignon-Hausser auch noch eine Definition der Elasticitätsgrenze.

„Unter Elasticitätsgrenze von 15 *kg* pro *mm*² ist zu verstehen, dass eine allmählich bis auf 15 *kg* pro *mm*² anwachsende und dann entfernte Belastung keinerlei sichtbare Spuren zurücklassen soll." Was unter „*sichtbaren*" zum Unterschiede von „*unsichtbaren*" Spuren zu verstehen sei, haben die Herren Experten unterlassen näher zu bezeichnen. Weil die Vorschrift der Elasticitätsgrenze von 15 *kg* pro *mm*² für den Abnahmebeamten bestimmt ist, will der Ausdruck „sichtbaren Spuren" wahrscheinlich Längenänderungen kennzeichnen, die mit unbewaffnetem Auge und unter Zugrundelegung einfacher Messwerkzeuge erhoben werden können. Treten jedoch solche Spuren ein, so hat das Material bereits eine Zustandsänderung erfahren. Die Grenze, wo dies

*) Gemäss Art. 4 des Pflichtenheftes verlangte die Jurabahn 1874 einfach gutes Schweisseisen mit mindestens 32 *kg* pro *mm*² Zugfestigkeit, welches 15 *kg* pro *mm*² „sans offrir la moindre trace d'altération" tragen sollte.

ausgesprochen stattfindet, bezeichnet man, je nach der Art der Materialinanspruchnahme, als „Streckbeginn“ od. „Streckgrenze“, „Stauchbeginn“ od. „Stauchgrenze“, „Biegegrenze“ etc. Die eigentliche Elasticitätsgrenze liegt oft wesentlich tiefer und hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Definition verweise ich auf Prof. Bauschinger's Mitteilungen, 13. Heft, Seite 13, sowie auf Seite 2 meiner Baumechanik, II. Teil.

Was die Herren Collignon-Hausser über den Ursprung der angeblich in Deutschland empfohlenen Methode, die Hausser zu kontrollieren, dies um so mehr, als die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass mir eine frühere Arbeit *Grashofs* entgangen sein konnte. Mit der Bitte um Auskunft gelangte ich zunächst an den mir befreundeten Herrn Prof. *C. Bach* in Stuttgart, welcher mein Schreiben an Prof. Grashof zu vermitteln die Güte hatte. Prof. Grashof antwortete hierauf:

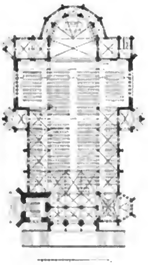
„Ich bitte Sie, Herrn Prof. Tetmajer gefl. versichern zu wollen, dass die von ihm mitgeteilte Notiz des fraglichen

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

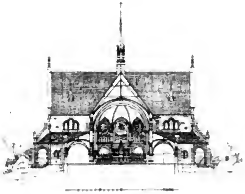
I. Preis. Motto: ◇ Verfasser: *Curjel & Moser*, Arch. in Karlsruhe.



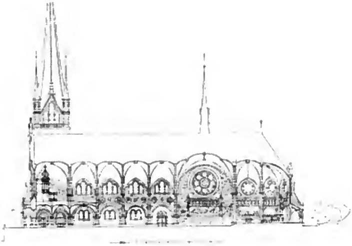
Seitenfassade 1 : 800.



Grundriss 1 : 1000.



Querschnitt 1 : 800.



Längenschnitt 1 : 800.

Qualität des Eisens durch das oben citierte Produkt zu beurteilen, anführen, beruht auf völliger Unkenntnis des Sachverhalts.

Als Urheber der Methode*), die Zähigkeits- und Leistungsfähigkeitsverhältnisse des schmiedbaren Eisens durch das seinem Arbeitsvermögen angenähert proportionale Produkt aus specifischer Zugfestigkeit in die relative Dehnung nach Bruch auszudrücken, war es meine Pflicht, die so bestimmt ausgesprochenen Angaben der Herren Collignon und

*) Vergl. „Eisenbahn“ Bd. XV, Seite 16 vom 19. Juli 1881.

Gutachtens der franz. Herren, was mich betrifft, durchaus irrtümlich ist.“

Wie die Herren Collignon-Hausser bei Auswahl ihrer Quellen verfahren sind, beweist unter anderm die Anführung auf Seite 20, welche angeblich einer schweiz. Zeitung entnommen ist:

„Interrogés par un rédacteur de journal, MM. Ritter et Tetmajer, experts nommés par le Gouvernement fédéral, ont fait dès le début de leur mission la déclaration suivante, etc. etc.“

Hieran ist natürlich kein Wort wahr: die Experten waren selbst nicht übel überrascht, den Inhalt eines von

Mönchenstein an den damaligen Chef des schweiz. Post- und Eisenbahndepartements abgelassenen Briefes, welcher lediglich diesen zu verständigen beabsichtigte, dass die Experten die ihnen anvertrauten Arbeiten angetreten haben, dermalen aber etwas bestimmtes über die mutmasslichen Ursachen der Katastrophe anzugeben ausser stand sind, in politischen Tagesblättern anzutreffen.

Auf Seite 40 und 41 Ihres Gutachtens beschäftigen Sie die Herren Collignon-Hausser mit den Ergebnissen der Festigkeitsproben, zu welchen, wie der Expertenbericht vom 24. Aug. 1891, Seite 14 angiebt, nur oberflächlich tadellose, d. h. solche Stäbe zugelassen wurden, die durch die Katastrophe keine Beschädigungen erlitten haben.

Die Herren Collignon-Hausser bemerken, dass das Eisen durch den Einsturz *nur eine Schwächung der Widerstandsfähigkeit* erlitten haben könne und sollten die gewonnenen Zahlenwerte in grösserem oder kleinerem, für alle Fälle in einem bestimmten Verhältnisse vergrössert werden, um auf den anfänglichen Zustand zu gelangen, und sagen: „Nun aber, so klein aber auch die Vergrösserung sei, man muss daraus schliessen, dass sogar heutzutage diese Eisensorten als gut zu bezeichnen wären." Nach unserer Ansicht und Erfahrungen hat die Forderung einer Erhöhung der am Eisen der Mönchensteiner Brücke gewonnenen Festigkeitszahlen keinen Sinn, denn einmal hat das Eisen in den Brücken innerhalb der Elasticitätsgrenze gearbeitet und diese bloss an solchen Stellen erreichen können, die zu den Proben nicht beigezogen wurden, anderseits war dasselbe derart gewählt, dass man mit Sicherheit behaupten darf, es sei dessen Streckgrenze, Stauchgrenze, Biegegrenze nicht überschritten worden. Allein auch wenn diese überschritten worden wären, so involviert daraus noch lange keine Abminderungen der Festigkeitsverhältnisse, wie dies direkte Versuche, Erfahrungen mit Dampfkesselmaterialien u. d. m. bestätigen. Ja die Herren Experten hätten wissen dürfen, dass sogar ein einmal nicht nur deformierter, sondern zerrissener Stab, durch die Anstrengung bis an seine ursprüngliche Kohäsionsgrenze an Festigkeit gewinnt.*) Die Einflüsse einer einmaligen Stosswirkung auf die Qualitäts- und Festigkeitsverhältnisse des Eisens sind gänzlich unbekannt, und die Herren Collignon-Hausser nicht kompetent, hierüber Axiome aufzustellen.

*) Vergl. die bezügl. Versuche, ausgeführt im Arsenale zu Woolwich und im Laboratorium des Hrn. Prof. Bauschinger.

Das unsern Versuchen zu Grunde gelegte Strebenmaterial mit ursprünglich:

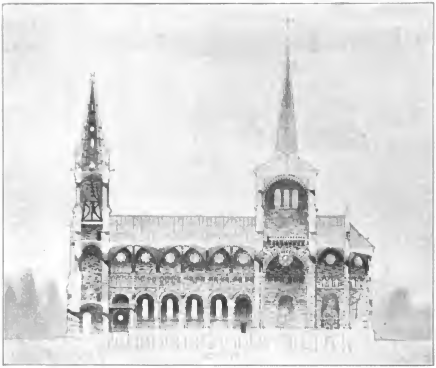
3,49 bezw. 3,45 *t* a. d. *cm*² Zugfestigkeit

ergab nach einer gewaltsamen, scharfen Verbiegung (Krümmung) und darauffolgender Geraderichtung in kaltem Zustande im Mittel aus je zwei Versuchen:

3,78 bezw. 3,63 *t* a. d. *cm*² Zugfestigkeit!

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

II. Preis. Motto: Abendstern. Verf. *G. Clerc*, Arch. in Chaux-de-Fonds.



Längenschnitt 1 : 800.

Auf Grund unserer Versuche, gestützt auf vieljährige Erfahrungen haben wir konstatiert, dass die Materialien der *Streben, Quer-* und *Schwellenträger*, Hängesäulen-Winkel der Birsbrücke von normaler Beschaffenheit waren. Weniger befriedigen die Gurtungswinkel. Die Flacheisen waren indessen — vergleiche Seite 17 des Expertenberichtes vom 24. August 1891 — wegen *Fabrikationsfehlern* von ausgesprochen zweifelhaftem Werte! Die zahlreichen, offenen, an die Oberflächen der Gurtlamellen und der Gurtstehbleche auslaufende 1/2 — 1 *mm* tiefen Schweissnähte, sowie unganze Partien bis auf 5 *mm* Tiefe, nicht minder der Umstand, dass das Eisen in den Querproben bis auf eine Zugfestigkeit von 1,0 *t* pro *cm*² sinken konnte, während eine andere Querprobe schon in der Appretur brach, endlich die Thatsache, dass die Beschaffenheit dieser Eisensorte die Infiltration des Wassers und örtliche Oxydation bis auf 7 *mm* Tiefe gestattete, drücken derselben den Stempel der Minderwertigkeit auf. Aus naheliegenden Gründen war und ist die Verwendung solcher Flacheisen zu Gurtstehblechen von Fachwerkbrücken unstatthaft. Den Wert, der Auslassungen der materialkundigen Herren Experten Collignon-Hausser, *„dass solches Eisen auch heute noch als gut zu bezeichnen wäre,"* näher zu kennzeichnen, darf angesichts der Sachlage füglich jedermann überlassen werden.

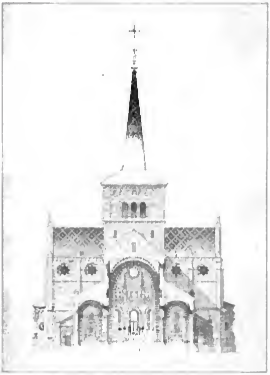
Auf Seite 41 versäumen die Herren Experten nicht, auf den scheinbaren Widerspruch aufmerksam zu machen, welcher zwischen der schliesslichen Verurteilung bestimmter Eisensorten der Mönchensteiner Brücke und dem, dem Briefe vom 20. Juni 1891 an den Chef des schweiz. Post- und Eisenbahndepartements entnommenen Schlusspassus besteht, welcher lautet: „On ne peut attribuer la responsabilité de la catastrophe, ni au mode de construction, ni *à la qualité des fers.*" Dabei wird aber die Einleitung des gleichen Briefes nicht minder die Umstände, unter welchen dieses Schreiben abgefasst war, gänzlich ignoriert. In der Einleitung heisst es nämlich: „Un jugement décisif sur les causes principales de la catastrophe ne pourra être donné qu'après des expériences précises sur la résistance des matériaux et après des calculs exacts".

Anderseits ist zu bemerken, dass zur Zeit der Abfassung des Berichtes das Räumungswerk erst recht begonnen hatte; die meisten Teile der Konstruktion noch unzugänglich waren und dass somit das vorläufige, mit Vorbehalt abgegebene Urteil über den Wert des Eisens lediglich auf Untersuchung der Beschaffenheit des Gefüges einzelner Bruchstellen, der Deformationen einzelner Konstruktionsteile, auf das Beobachten des Verhaltens des Nieteisens bei den Abnietungen Bezug haben konnte. Uebrigens wurde das vorläufige Urteil durch den schliesslichen Spruch nicht aufgehoben, sondern bloss an Hand der Versuchsresultate entsprechend ergänzt.

Mit dem Gutachten der Herren Collignon-Hausser und damit auch mit jenem des Herrn Röthlisberger bin ich, soweit sich dieses auf die Festigkeitsverhältnisse der mittleren Mönchensteiner Streben, sowie auf den Gütewert des Materials bezieht, zu Ende. Absichtlich wurden alle rein brückentechnischen Fragen in den Rahmen vorliegender Arbeit nicht einbezogen. Ich behalte mir indessen vor, auch auf diese zurückzukommen, wenn dies nicht von anderer Seite geschehen sollte.

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

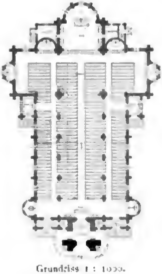
II. Preis. Motto: Abendstern. Verfasser: *G. Clerc*, Arch. in Chaux-de-Fonds.



Querschnitt 1 : 800.



Perspektive.



Grundriss 1 : 1000.

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

Dem in Nr. 11 und 12 des laufenden Bandes unserer Zeitschrift veröffentlichten Gutachten des Preisgerichtes lassen wir heute Abbildungen der drei preisgekrönten Entwürfe dieses Wettbewerbes folgen.

Zum Neubau der Universitätsbibliothek in Basel.

Sie brachten in Bd. XX Nr. 12—14 Ihrer Zeitschrift die bei dem bezüglichen Wettbewerb preisgekrönten Entwürfe, von denen, wie damals gesagt, keiner der Ausführung zu Grunde gelegt wurde.

Es trat ein Wendepunkt in der Sache ein, als — noch vor Ablauf jener Konkurrenz — der hochverehrte bisherige Oberbibliothekar, Herr Dr. L. Sieber, aus dem Leben schied und, wie es in ähnlichen Fällen sehr oft geschieht, mit dem Personenwechsel in der Bibliothekarstelle zugleich auch andere Ansichten sich geltend machten und zwar insbesondere über die schwebende Bauangelegenheit. — Das der Konkurrenz zu Grunde gelegene, von Sieber und Reese aufgestellte Bauprogramm erfuhr wesentliche Modifikationen, wonach die Aufstellung eines neuen Entwurfes notwendig wurde.

Anstatt nun, wie es die Billigkeit erforderte, die Prämiierten bei der Neubearbeitung des Planes in erster Linie zu berücksichtigen, zog es der Vorstand der Bibliothekskommission vor, einen ihm empfohlenen Architekten damit zu beauftragen, dessen Entwurf sodann dieser Behörde dermassen gefiel, dass sie ohne weiteres dessen Ausführung bei der Regierung empfahl.

Als dieser Sachverhalt bekannt wurde, hielt es der Basler Ingenieur- u. Architektenverein für seine Pflicht, sowohl im Interesse der Sache selbst, als auch in demjenigen der ganzen Fachgenossenschaft, vermittels einer Eingabe bei der h. Regierung vorstellig zu werden, einmal, um das Ungewöhnliche dieses Vorgehens darzuthun, sodann um der Behörde den Weg anzugeben, der damals noch hätte eingeschlagen werden können zur Erreichung einer allseitig befriedigenden Lösung der baulich so wichtigen Frage. — Diese Eingabe blieb jedoch unberücksichtigt. — Eine von der Regierung bestellte Specialkommission hatte den Entwurf nach bestimmten Fragen hin zu prüfen und das Resultat davon war die nochmalige Bearbeitung desselben durch den nämlichen Architekten. Diese neueste Arbeit nun, die sich nur sehr wenig vom ersten Entwurfe unterscheidet und in welcher die Ansichten der Fachmänner jener Specialkommission so gut wie unbeachtet blieben, erhielt die Genehmigung der Regierung zur Vorlage an den Grossen Rat, dessen Majorität ihm voraussichtlich die Zustimmung nicht versagen wird.

Für die Leser der Bauzeitung dürfte eine ausführliche Beschreibung des Entwurfes ohne Beigabe der zum Verständnis erforderlichen Abbildungen nur geringes Inter-

esse bieten; wir beschränken uns deshalb auf einige allgemeine, den Grundgedanken der Komposition berührende Bemerkungen.

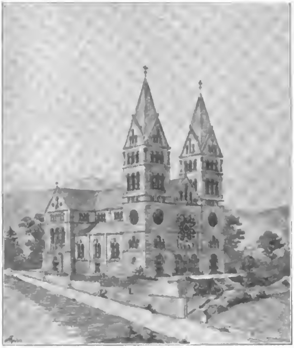
Bekanntlich ist als Baustelle ein seit vielen Jahren aufgelassenes, grosses Friedhofareal vor dem Spalenthor designiert, das nach einem frühern Ratschlag auch das Kollegiengebäude und das botanische Institut mit Garten aufzunehmen hat. — Ohne alle Rücksicht auf diese Verwendungsweise brachte der Architekt mit seinem ersten Entwurf eine vollständig geschlossene Umbauung des ganzen Grundstückes, die zwar eine grösstmögliche Ausnutzung desselben gestattete, von der jedoch, — ganz abgesehen von andern Gründen, — schon angesichts der soeben erwähnten Verwendungsweise gar keine Rede sein konnte. In diesem Entwurf bildete der Bibliotheksbau eine Eckpartie der geschlossenen Gesamtanlage und es hätte die sonderbare Grundform, die er der ihm angewiesenen Lage zufolge erhalten musste, in diesem Zusammenhang allenfalls noch gerechtfertigt werden können. — Der Plan wurde zurückgezogen; aber anstatt nun den Bibliotheksbau frei auszubilden und die übrigen Bauten zugleich mit ins Studium hineinzuziehen, bringt der Verfasser in dem zur Ausführung empfohlenen Entwurf wieder dieselbe Lage und schwierige Grundform, wie sie in dem aufgegebenen ersten Plane mit dem geschlossenen Bausystem projektiert war: nur sucht man jetzt umsonst nach den zum Verständnis der Komposition so notwendigen Anschlussbauten. — Der als abgerissenes Glied eines nun von der Bildfläche verschwundenen Gesamtorganismus erscheinende Bau zerfällt in 2 Hauptteile: Den Verwaltungsbau an der spitzwinkligen Ecke der Schönbein-Bernoulli-Strasse, gleichschenklig disponiert, und, an einen der Schenkel anschliessend, das langgestreckte Büchermagazin. Die Anlage weicht also schon insofern von allen prämiierten Entwürfen ab, als sie auf eine symmetrische Durchbildung völlig verzichtet. Das ist an und für sich kein Fehler, zumal es in der Architektur genug Beispiele gibt, die beweisen, dass bei völliger Symmetrielosigkeit dennoch der Eindruck eines harmonisch in sich abgeschlossenen Ganzen erreicht werden kann. Ob das mit dem projektierten Bibliotheksbau der Fall sein wird, bleibe dahingestellt; jedenfalls wird das einfache Aneinanderpfropfen der beiden äusserlich sehr verschiedenartig behandelten Gebäudekörper die Einheitlichkeit der Gesamterscheinung stark beeinträchtigen.

Die Mängel im Grundriss des Eckbaues, die im ersten Projekt von der Specialkommission gerügt wurden, sind zum Teil wieder im neuen Entwurf vorhanden; es ist jedoch nunmehr zwecklos, darauf einzugehen.

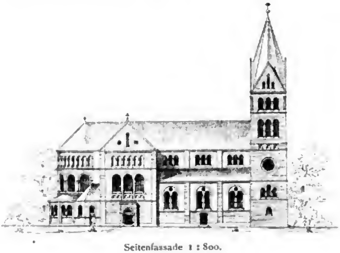
Die mit grossem Geschick angewandte Fassaden- u. Innenarchitektur ist unbedingt die starke Seite des Entwurfes; sie bewegt sich in den Formen, wie sie etwa in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts namentlich von Neumann an seinen erzbischöflichen Palästen und Schlössern in Mittel- und Süddeutschland gepflegt wurden. Ueber die Wahl dieses Stiles wollen wir mit dem Autor nicht rechten; ebensowenig über das Mittel, das er anwandte, um über die verschiedenen, freilich meist nur den Fachleuten aufsteigenden Bedenken hinwegzutäuschen; es ist das die treffliche Darstellung des Entwurfes, die im übrigen alles Lob verdient. *F. W.*

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

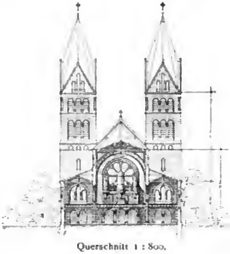
III. Preis. Motto: „Laudate Dominum". Verf. *P. Reber*, Arch. in Basel.



Perspektive.



Seitenfassade 1 : 800.



Querschnitt 1 : 800.

Miscellanea.

Brücke aus Stampfbeton von Portlandcement bei Munderkingen (Württemberg). Am 5. ds. Mts. hatte ich als Vorstandsmitglied der Baugesellschaft Heilbronn Veranlassung mit unserem Direktor Dessecker einer öffentlichen Offertverhandlung über diesen Bau in Munderkingen (Württemb. Oberamt Ehingen) beizuwohnen.

Zu dem dicht am rechten Donauufer, auf sanft ansteigendem Plateau, etwa 10 *m* über dem Flusse gelegenen Städchen führt die Strasse über eine auf Holzjochen ruhende alte Brücke, welche viele und kostspielige Reparaturen erforderte, weshalb die etwa 2000 Einwohner zählende Stadtgemeinde nach Genehmigung der staatlichen Unterstützung sich entschloss, eine neue Brücke aus Beton, dicht unterhalb der bestehenden, zu erbauen.

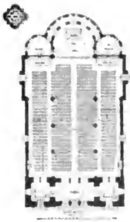
Das zur Ausführung bestimmte Brückenprojekt wurde beim württembergischen Ministerium des Innern nach dem Entwurfe von Regierungs-

direktor v. Leibbrand mit einem eleganten, kühnen Stichbogen von 50 *m* lichter Spannweite, 5 *m* Pfeilhöhe und sog. verlorenen Widerlagern, bezw. Erhöhung der Spannung im Fundament, auf 60 *m* bearbeitet. Die 8 *m* breite Fahrbahn liegt in 3% Steigung und schneidet die Donau unter 75°. Auf dem linken Ufer ist eine schief gestellte Pfahlfundation im Kiesbette des Flusses, auf dem rechten ein Felsfundament vorgesehen. Der ganze Bau wird aus Stampfbeton von Portlandcement hergestellt. Der grosse Brückenbogen, an welchem sich beidseitig halbkreisförmige Durchlässe anschliessen, erhält entsprechend der statischen Berechnung eine Stärke von 1,0 *m* bis 1,4 *m* und im Scheitel sowie in beiden Kämpfern eiserne Scharniere. Die Pläne (statische Berechnung, Voranschlag etc.) wurden in Stuttgart von Reg.-Baumeister Schweiber, Abteil.-Ingenieur bei der Strassenbauinspektion Ulm, ausgearbeitet und demselben auch die Leitung des Brückenbaues übertragen.

Zu demselben sind etwa 500000 *kg* Portlandcement erforderlich, welche nach Massgabe des Baufortschrittes dem Unternehmer seitens der Bauleitung zur Verfügung gestellt werden. Bei der Offertverhandlung wurden die Cementlieferung der Stuttgarter Cementfabrik Blaubeuren und die eigentlichen Ausführungsarbeiten samt Gründung, Gerüsten etc. im Gesamtbetrage von 43000 Mark (ohne Cementlieferung) dem Bauwerkmeister Buck in Ehingen a./D. als Meistabbietendem mit 9% unter den Voranschlagspreisen übertragen.

Wettbewerb für eine Pfarrkirche in Zug.

III. Preis. Motto: „Laudate Dominum". Verfasser: *Paul Reber*, Arch. in Basel.



Grundriss 1 : 1000.



Längenschnitt 1 : 800.

Der Vollendungstermin ist auf 15. November 1893, die Dauer der Garantiezeit auf 5 Jahre festgesetzt.

Bei der Betonbereitung will der Unternehmer die sog. Kugelmühle in Anwendung bringen, welche aus einer 1,5 *m* weiten, 1 *m* langen Trommel von Eisenblech besteht. In diese Trommel kommen ausser den Betonmaterialien 50 Stück je 10 *k* schwere Stahlkugeln, worauf die Mischung bei 150 Umdrehungen etwa 10 Minuten lang für jede Portion stattfindet.

Heilbronn, 24. April 1893.

R. Bechtle, Ingenieur.

Ein Apparat zum Erkennen innerer Fehler im Konstruktionsmaterial, namentlich in Schienen, Achsen, gewalzten Trägern etc. ist kürzlich im Materialdepot der französischen Nordbahn, zu Ermont, erprobt worden und er hat seine Probe gut bestanden. Es wurde damit eine grosse Zahl von Schienen untersucht, wobei es gelang, nicht nur die vollkommenen Stücke von denen zu unterscheiden, die mit Fehlern behaftet waren, sondern es konnte auch die Stelle genau bezeichnet werden, wo sich innere Schäden vorfanden, die dann beim nachträglichen Bruch der Schienen offen zu Tage traten. Das Prinzip, auf welchem der von Herrn L. de Place erfundene Apparat beruht, besteht in einer sinnreichen Anwendung des Telephons, des Mikrophons und eines Tonmessers. Je nach Klangfarbe und Stärke eines durch das Telephon übertragenen Tones, der durch einen auf den zu untersuchenden Konstruktionsteil anschlagenden Hammer hervorgerufen wird, kann auf das Vorhandensein von Fehlern und Schäden im Material geschlossen werden.

Eigentümliche Schienenbrüche. Im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin machte der Geh. Oberbaurat Stambke Mitteilungen über einen eigenartigen Fall auf der Linie Neuwied-Siershahn der Westerwaldbahn vorgekommener Schienenbrüche. An einem einzigen Tage wurden nicht weniger als 81 Schienenbrüche gemeldet. Die Bahn hat den bekannten rheinischen Langschwellen-Oberbau. Die angestellten Untersuchungen haben darauf hingewiesen, dass auf dieser Bahn, die Steigungen bis 16,6‰ hat, an einem sehr kalten Tage ein Bremser die Bremse eines 15 *t* Wagens festgedreht hatte. Die hierdurch festgestellten Räder schleiften und es bildete sich auf dem Reifen eine fingertiefe Rille. Da die Bremsstange riss, so wurden die Räder wieder gelöst, die beim Rundlauf bei jedem Umgang hammerartig auf die Schienen niederfielen und sie durchbrachen. Diese Erklärung für das Vorkommnis wird auch dadurch bestätigt, dass immer zwei Brüche einander gegenüber lagen. Die Schienen bestanden aus Stahl und waren 130 *mm* hoch. Der Wagen diente für den Kohlentransport.

Die Ausdehnung des Telephon-Netzes in den Vereinigten Staaten betrug in Tausenden von Kilometern am 1. Januar:

1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893.
835	1330	1844	2196	2493	2769	3242	3900	4479	5306	6104	6736.

Das Baugesetz für Ortschaften mit städtischen Verhältnissen im Kt. Zürich wurde in der Volksabstimmung vom 23. ds. mit 26334 gegen 20473 Stimmen angenommen. Näheres über das Gesetz, welches sofort in Kraft getreten ist und durch welches die Bauordnung für die Städte Zürich und Winterthur vom 30. Juni 1863, sowie alle damit zusammenhängenden, dem neuen Gesetz widersprechenden Verordnungen und Reglemente aufgehoben sind, findet sich auf Seite 104—106 unserer letzten Nummer.

Konkurrenzen.

Stadterweiterungsplan für München. (Bd. XVIII S. 31, Bd. XIX S. 171). Eingesandt wurden bloss 13 Entwürfe. Es wurde weder ein erster noch ein zweiter Preis zuerkannt, sondern die verfügbare Summe von 15000 Mark gleichmässig an folgende Bewerber verteilt: HH. C. Aengeneyndt in Hannover, A. Frühwirth & W. Brüning in Plauen, Joh. Lehnert in Berlin und Prof. C. Henrici in Aachen. Lobende Erwähnung fanden noch die Entwürfe der HH. Mich. Dosch und Prof. Hauberrisser in München; letzterer Entwurf wurde zum Ankauf empfohlen.

Nekrologie.

† **Joh. Rud. Stänz.** In Basel starb am 10. dies im Alter von 58 Jahren Joh. Rud. Stänz, Bahningenieur der schweizerischen Centralbahn. Derselbe trat am 8. April 1853 in den Dienst der Verwaltung. Eine wissenschaftliche Ausbildung hatten ihm zu jener Zeit seine Mittel nicht erlaubt, aber er fand in dem damaligen Sektionsingenieur, Hrn. Oberst O. Zschokke, einen trefflichen Lehrmeister und machte unter dessen Leitung vorerst auf der Linie Aarau-Olten, später auf der Sektion Solothurn-Biel die Vorarbeiten und den Bau mit. Im Jahr 1858 wurde er nach Basel versetzt und nahm unter Leitung des damaligen Sektionsingenieurs Merian am Bau des Bahnhofs Basel thätigen Anteil und wurde nach Eröffnung des Bahnbetriebs dessen Adjunkt. Als Merian im

Jahr 1862 zum Kantonsingenieur von Basel-Stadt ernannt wurde, trat Stänz an dessen Stelle als Bahningenieur.

Was Stänz an wissenschaftlicher Bildung abging, suchte er durch unermüdlichen Fleiss zu ergänzen und in manchen schwierigen Fällen wusste er mit seiner reichen Erfahrung und praktischem Sinn das Richtige zu treffen.

Seit 30 Jahren bekleidete er die verantwortungsvolle Stelle eines Bahningenieurs der Linie Basel-Olten und der Verbindungsbahn und hat mit seltener Gewissenhaftigkeit und unverdrossenem Pflichteifer bis zu seinem letzten Tage seinem Berufe gelebt. Stänz nahm es sehr ernst mit den Pflichten eines Bahnbeamten, und wie er allezeit mit gutem Beispiel voranging, wusste er dadurch auch sein Personal zu pünktlicher Dienstleistung anzuspornen.

Seine Kollegen hatten auf den 8. dies eine kleine Feier zu seinem 40jährigen Dienstjubiläum veranstaltet, aber ein tragisches Geschick wollte es anders.

Nachdem er noch am Abend vorher durch eine bezügliche Einladung hoch erfreut worden war, nahm er am Morgen noch die Glückwünsche seiner Untergebenen, sichtlich gerührt, entgegen. Aber, bald darauf traf ihn in seiner Wohnung ein Schlaganfall, dem er am Montag früh erlag.

Mit Stänz ist ein wackerer, bescheidener Mann dahingegangen, den sich mancher junge Bahnbeamte zum Muster nehmen darf. Seine Vorgesetzten verlieren in ihm einen ihrer zuverlässigsten Beamten, seine Kollegen einen liebenswürdigen Freund! *M.*

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VIII. Sitzung vom 5. April 1893.

Vorsitzender: Herr Architekt Gull.

Anwesend: 31 Mitglieder.

Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolls macht der Vorsitzende aufmerksam auf die im Saal ausgestellten, in flotter Aquarellmanier ausgeführten Farbendrucke der Ausstellungsbauten in Chicago, welche von den Herren Hofer & Burger nebst einer Anzahl Photographien in freundlicher Weise dem Verein zur Besichtigung zugestellt worden sind.

Es folgt darauf ein Referat des Herrn Stadtpräsident Pestalozzi über den Entwurf des neuen Baugesetzes, namens der seiner Zeit vom Vorstand bestellten siebengliedrigen Kommission, bestehend aus den Herren Stadtpräsident Pestalozzi, Stadtbaumeister Geiser, Architekt G. Gull, Architekt Alf. Weber, Baumeister Fritz Locher, Kreisingenieur v. Muralt und a. Stadtrat Ulrich. Die Kommission hatte in zwei Sitzungen den Entwurf durchberaten und kam zum Resultat, dass wenn auch einzelne Bestimmungen nicht allseitig befriedigen können, der vorliegende Entwurf doch einen wesentlichen Fortschritt gegenüber dem bestehenden Baugesetz bedeute und daher dem Verein zur Annahme zu empfehlen sei.

Ein ausführliches Referat über den Vortrag sowohl, als auch über die sich daran anschliessende Diskussion findet sich in der Schweiz. Bauzeitung Nr. 16 Seite 104—106.

Hierauf wird Herr Ing. *Meissner* in Zürich in den Verein aufgenommen.

Zum Schluss macht Herr Ing. Jegher die Mitteilung, dass Herr *Prof. Pernet* für die Mitglieder des Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehem. Polytechniker am Sonntag den 9. April, vormittags $10^1/_2$ Uhr, in seinem Auditorium im Physikgebäude einen Vortrag mit Demonstrationen über die *Ausbreitung der elektrischen Kraft* unter Vorführung der Versuche von Hertz und von Lecher veranstalten wird; Herr Jegher ersucht die Mitglieder um zahlreiche Teilnahme.

Hiemit wird die Reihe der ordentlichen Sitzungen des Winters 1892/93 geschlossen.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Sektion Zürich.

Sonntag den 7. Mai

Exkursion nach der Süd-Ost-Bahn.

Programm.

6 Uhr 22 Vorm. Abfahrt von Zürich nach Zug.
8 „ — „ „ „ Zug nach Arth per Schiff.
9 „ 20 „ „ „ Arth Goldau mit Extrazug der S. O. B.
0 „ 30 „ Ankunft in *Steinerberg*. Besichtigung der Bahnanlage. Fusstour längs der Bahnlinie bis *Sattel* event. *Rothenthurm* oder Abstecher nach *Morgarten*.
12 „ 02 Nachm. Abfahrt von Sattel.
12 „ 15 „ „ „ Rothenthurm.
12 „ 44 „ Ankunft in Schindellegi.
1 „ — „ Gemeinsames Mittagessen (Gasthof zum Hirschen).
2 „ 30 „ Spaziergang nach Feusisberg, allwo kräftige Stärkung! Abstieg nach Richterswell (event. Pfäffikon od. Wollerau).
6 „ 55 event. 8 Uhr 36 Rückfahrt nach Zürich ab Richterswell (Zug 6 Uhr 55 hat in Zürich noch Anschluss nach Luzern und Winterthur).

Jeder Teilnehmer hat ein *Rundfahrtbillet* F 17 (Zürich-Zug-Zugersee-Arth-Goldau-Wädensweil-Zürich) zu lösen. Preis Fr. 9. 50 II. Klasse. Für das *gemeinsame Mittagessen* im Hirschen-Schindellegi ist ein Preis von Fr. 2. 50 vereinbart.

Sollte wegen ausgesprochen schlechtem Wetter die Fahrt Sonntags den 7. Mai nicht stattfinden können, so wird dieselbe auf den nächstfolgenden Sonntag verschoben. Hievon würde Samstag den 6. Mai allen angemeldeten Teilnehmern Mitteilung gemacht. *Erfolgt keine Mitteilung, so findet die Exkursion statt. Anmeldungen* sind bis spätestens den *3. Mai* an Herrn *H. Paur*, Ing., Münzplatz 4, Zürich, zu richten. *Der Vorstand.*

Stellenvermittelung.

On cherche pour une usine de la France *un chimiste* pour analyses, recherches et surveillance de la fabrication. (887)

On cherche pour la France un *ingénieur-mécanicien* comme chef de fabrication dans une usine de produits chimiques. (888)

Gesucht für sofort in ein Architektur-Bureau ein flotter *Zeichner* mit etwas Praxis. (889)

Gesucht mehrere junge *Ingenieur-Topographen* (Schweizer). (890)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

XXIV. Adressverzeichnis.

Die Mitglieder werden gebeten, ihre

Adressänderungen

für das Adressverzeichnis, welches dieses Jahr in *reducierter Ausgabe* erscheint, *beförderlich* einsenden zu wollen.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
1. Mai	Kirchenbaubureau Haldeneggquartier	Zürich I	Zimmer-, Dachdecker- und Schmiedearbeiten, sowie Lieferung von etwa 60 Fenstergittern in Gusseisen zum katholischen Kirchenbau Zürich.
1. „	Tiefbauamt III, Kreisgebäude Badenerstrasse	Zürich III	Kanalisationsarbeiten in der Kanonengasse Zürich III
1. „	Bautechniker Kopp	Rorschach	Malerarbeit, Bildhauerarbeiten, sowie Lieferung der Rouleaux zum Schulhausbau Rorschach.
3. „	Architekt Brenner	Kurzdorf bei Frauenfeld	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Flaschner-, Schlosser-, Dachdecker-, Glaser- und Maler-Arbeiten zu einem neuen Zeughause in Frauenfeld.
3. „	Oberingenieur der Gotthardbahn	Luzern	Parqueterie- und Schreiner-Arbeiten mit den zugehörigen Schlosser- und Glaser-Arbeiten für das Aufnahmsgebäude auf der neuen Station Gordola-Val-Verzasca.
6. „	Alfred Maag	Oberglatt	Maler- und Dachdecker-Arbeiten am Kirchturm Oberglatt.
6. „	Bauverwaltung	Aarau	Lieferung und Einrichtung einer Centralheizung im Kantonsschulgebäude Aarau.
8. „	Wasserversorg.-Kommission	Truns (Graubünden)	Herstellung der Wasserversorgung.
10. „	Albert Wyss, Posthalter, in Neuhaus	Walkringen (Bern)	Anstrich des Schulhauses im Dorfe Walkringen.
15. „	C. Gremli	Kreuzlingen	Herstellung von 50 Kreuzstöcken-Fenster samt Vorfenstern zu einem Fabrikbau.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No 18.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZURICH, den 6. Mai 1893. No 18.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

I.

Am letzten Montag vollzog sich jenseits des atlantischen Oceans ein Ereignis, das nicht nur auf die Kultur-Entwickelung der Vereinigten Staaten, sondern auch auf jene der alten Welt von erheblicher Rückwirkung sein wird: Am ersten Mai erklärte Präsident Cleveland vor zahlreicher Versammlung die Kolumbische Weltausstellung in Chicago für eröffnet, und indem er durch einen Druck seiner Hand auf einen elektrischen Taster gleichzeitig sämtliche Maschinen der Ausstellung in Bewegung setzte, übergab er die Hoffnungen und Bestrebungen der amerikanischen Union jenen Kräften, „die in einer künftigen Zeit wirksam sein werden zum Wohle der Würde und der Befreiung des Menschengeschlechts."

Die Ausstellung ist eröffnet, obschon sich manche Teile derselben noch in jenem chaotischen Zustand befinden, der jeder grossen Schöpfung, namentlich aber der Entstehung von Weltausstellungen, vorausgeht. Wenn die Berichte nicht trügen, so soll auch diesmal wieder — wie in Paris — die kleine schweizerische Abteilung verhältnismässig am weitesten vorgeschritten sein. Immerhin mögen — auch wenn der ungeheuren Schaffenskraft der Amerikaner Rechnung getragen wird — noch einige Wochen dahingehen, bis sich die Ausstellung in allen ihren Teilen als fertig und empfangsfähig zeigen wird. Dies soll uns jedoch nicht hindern, den Lesern unserer Zeitschrift heute schon einen Ueberblick über dieselbe zu verschaffen.

Wir haben mit diesem Ueberblick absichtlich gewartet bis zum Eröffnungstag. Bekanntlich erleidet das Bauprojekt jeder Ausstellung während der Ausführung desselben noch erhebliche Abänderungen. Ganze Teile der Ausstellung, die geplant waren, müssen aus diesem oder jenem Grunde wegfallen; andere Ideen tauchen auf, werden gut befunden und finden in letzter Stunde noch ihre Ausführung. So ist es auch in Chicago gewesen, und da unser Bestreben dahin gerichtet war, unsern Lesern womöglich die Ausstellung in ihrer thatsächlichen Ausführung zu zeigen, so warteten wir mit unseren Veröffentlichungen so lange, um in Besitz der neuesten Angaben zu gelangen.

Während der Lageplan auf Seite 117 kaum mehr irgend eine nennenswerte Abänderung erfahren wird, ist es uns trotz aller Mühe nicht gelungen, eine perspektivische Uebersicht zu gewinnen, die in allen Teilen der Ausführung genau entspricht. Die beigelegte Vogelperspektive giebt zwar ein entsprechendes Bild der Anlage, sie stimmt jedoch, was die Partie des Hafens im Vordergrund anbetrifft, nicht vollkommen mit dem Lageplan, bezw. mit der Ausführung überein, während indes alle übrigen Teile im grossen und ganzen getreu wiedergegeben sind. —

Die beiden Bilder zeigen, dass in überaus geschickter Benutzung bestehender Verhältnisse, durch Bildung von Bassins, Weihern und Kanälen mit der Ausstellung eine Seestadt — ein zweites Venedig — geschaffen wurde. Breite Wasserstrassen umgeben fast alle Hauptgebäude, weite Bassins mit grossartigen Fontänen breiten sich vor den Hauptfronten aus, und werden der ganzen Anlage einen seltenen Reiz verleihen, besonders zur Nachtzeit, wenn elektrische Lichter den Platz taghell erleuchten, die „Fontaines lumineuses" aus allen Bassins farbenprächtige Wassergarben emporsenden und zahlreiche Gondeln die leuchtenden Wasserstrassen durchfurchen.

Inmitten dieses gewaltigen Konglomerates von Palästen, fern vom Getümmel, Treiben und Jagen der Ausstellung, unberührt von Elektricität und Dampf, träumt eine grosse bewaldete Insel — „Wooded Island" genannt — noch von Indianerzeiten. Es war ein glücklicher Gedanke, diese Insel in ihrer Ursprünglichkeit zu erhalten und so den Ausstellungsbesuchern ein stilles Ruheplätzchen zu schaffen, wo sie sich von den Mühen des Beschauens erholen können.

Zwischen den Lagunen von „Wooded Island" und dem Michigan-See erhebt sich das gewaltigste Gebäude der Ausstellung: der Palast für Industrie und freie Künste (Lageplan No. 6). Dieser Riesenbau von 514 *m* Länge auf 240 *m* Breite bedeckt eine Fläche von 123 360 m^2, d. h. die grösste je von irgend einem Gebäude der Welt bedeckte Fläche. Schon durch seine ungeheuren Abmessungen wird er das Haupt-

Besänftigung der Wellen durch Oel.

Wenn Schiller in seiner Ballade „Hero und Leander" von jener sagt: Alle Göttinnen der Tiefe, alle Götter in der Höh' fleht sie, *lindernd Oel zu giessen in die sturmbewegte See*, so ist dies mehr als eine blosse Metapher, durch welche die Stillung des ungestümen Meeres bezeichnet werden soll. Dem Ausdruck liegt eine altbekannte, freilich lange Zeit vergessene und erst in neuerer Zeit wieder der Aufmerksamkeit gewürdigte Thatsache zu Grunde.

Ueber den Einfluss öliger Substanzen auf die beunruhigte Wasseroberfläche führen die Brüder Ernst Heinrich und Wilhelm Weber in ihrem 1825 erschienenen Werke über die „Wellenlehre" eine Reihe von Thatsachen an, von denen die wichtigsten mit Angabe der Quellen hier erwähnt sein mögen.

Plutarch [1]) sagt: „Warum entsteht, wenn auf Wasser Oel geträufelt wird, Durchsichtigkeit und Ruhe? Erregt etwa der Wind, wie Aristoteles sagt, von der Glätte abgleitend, weder Stösse noch Wogen? Oder ist es nur als Wahrscheinlichkeit hingestellt? Aber man erzählt auch, dass die Taucher, wenn sie in den Mund genommenes Oel ausspeien, in der Tiefe mehr Licht und Klarheit bekommen, und so kann man die Ursache nicht wohl dem Abgleiten des Windes zuschreiben."

[1]) Quaest. nat. *Aitiai physikai* Cap. XII.

Heinrich Canisius [1]) bemerkt, man rechne es zu den Wundern des hl. Cudbert, dass er einem Priester zu einer Seereise geweihtes Oel mitgegeben habe, wodurch dieser in den Stand gesetzt wurde, das durch einen Sturm in heftigen Aufruhr gebrachte Meer sogleich wieder zu besänftigen.

Otto berichtet in den Allgem. geograph. Ephemeriden von 1798 [2]), Linné habe von Gronov gehört, dass die holländischen Grönlandsfahrer, welchen man den Vorwurf machte, dass sie die Eigenschaft des Oels zur Besänftigung der Meereswogen geheim hielten, allezeit einige Fässer davon mitnähmen, wenn sie auf den Walfischfang ausgingen. Ebendaselbst führt Otto an, das annual register habe folgenden Bericht enthalten: „Bei der letzten Feuersbrunst in Thomas-Street ward man gewahr, dass das Oel, welches man zur Verhütung der weitern Ausbreitung des Feuers in den Fluss gegossen hatte, die stürmische Bewegung desselben sichtbar stillte. Diese Eigenschaft des Oels scheint schon seit langer Zeit bekannt zu sein. Ein altes Seegesetz verordnet, dass, wenn bei einem Sturm aus einem Schiffe Güter über Bord geworfen werden müssen, und sich unter der Ladung Oel befinde, dieses zuerst ausgegossen werden solle."

So kam es denn, dass dieser Erscheinung wohl hie

[1]) Ant. lect. T. II. pg. 8 (Ingolstadt 1602.)

[2]) Bl. II, pg. 517—520.

interesse der Ausstellungsbesucher auf sich lenken. Seiner Stirnfront gegenüber und getrennt durch das Bassin (34) liegt die Ackerbauhalle (5) mit ihrem Annex-Anbau (45), während gegenüber der Längsfront, durch einen Kanal getrennt, die Elektricitäts- (18) und Bergbauhalle (17) errichtet sind. Inmitten des freien Platzes vor diesen beiden Hallen erhebt sich der geschmackvolle, schön durchgebildete Verwaltungsbau (3), welchem gegenüber die grossartige Maschinenhalle (4) angelegt ist.

Indem wir uns vorbehalten, auf die hauptsächlichsten Bauwerke der Ausstellung später einlässlich zurückzukommen, wollen wir nur im Vorbeigehen bemerken, dass dieselben hinsichtlich ihrer Abmessungen und der Eigenartigkeit ihrer Bauweise alles überbieten, was früher in dieser Art geleistet worden ist. Nach der letzten Pariser Weltausstellung glaubte man, dass es nicht möglich wäre, diese zu überbieten, und gerade jene Ausstellung ist es gewesen, die den Anstoss zu der in Chicago gegeben hat.

Vier Städte bewarben sich damals um die Ausstellung, die das 400jährige Jubiläum der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus verherrlichen sollte. Lange schwankte die Wahl zwischen New-York und Chicago, bis endlich am 25. April 1890 durch den Präsidenten der Vereinigten Staaten eine Gesetzesvorlage bestätigt wurde, durch welche Chicago als Sitz der Kolumbischen Weltausstellung bestimmt wurde.

Durch den Wettkampf zwischen New-York und Chicago ging indes so viel Zeit verloren, dass es nicht mehr möglich war, auf den 12. Oktober 1892, d. h. auf den 400jährigen Gedenktag der Landung Kolumbus auf den Bahama-Inseln, die Ausstellung zu eröffnen. Immerhin fanden in den Tagen vom 21., 22. u. 23. Oktober letzten Jahres sowohl in Chicago, als auch in der Ausstellung selbst, grossartige Einweihungsfeierlichkeiten statt, die gewissermassen ein Vorspiel für die Eröffnung bildeten. Der Menschenandrang zu diesen Einweihungsfeierlichkeiten war ein so grossartiger, dass alle die zahlreichen und gut organisierten Beförderungsmittel, über die Chicago verfügt, kaum im stande waren, denselben zu bewältigen.

Die Einweihungsceremonie fand in dem obenerwähnten Palast für Industrie und freie Künste statt, in welchem zwei Tribünen aufgeschlagen waren, die eine für die officiell zur Feier Abgeordneten, die andere für einen Chor von 5000 Sängern. In der Halle sollen 150000 Personen Raum gefunden haben. Es war dies jedenfalls die grösste Massenversammlung in geschlossenem Raum, welche die Welt je gesehen hat. Das Kolosseum in Rom, das grösste Amphitheater des Altertums, konnte ursprünglich 87000 Zuschauer fassen. Wird die überdeckte Bodenfläche von 123360 m² ohne die Gallerien in Betracht gezogen, so war die Halle mit ihren 150000 Gästen nicht einmal dicht gefüllt, und es hätten in derselben bequem 370000 Menschen, also mehr als das Vierfache der Zuschauer im Kolosseum Raum finden können.

Gleichzeitig mit dem 400jährigen Jubiläum der Entdeckung Amerikas feiert Chicago in diesem Jahr das 55jährige Jubiläum seiner Gründung. Während indessen alle Welt sich mit der Geschichte Amerikas beschäftigt, kümmern sich die wenigsten um jene der neuesten Millionenstadt. Und doch bietet gerade das Werden und Schaffen der Königin der canadischen Seen so viel Interessantes, dass wir uns nicht versagen können, näher auf die beispiellos rasche Entstehung und Ausdehnung der Ausstellungsstadt einzutreten*).

Chicago.

Der Boden, auf dem sich seine hunderttausend Häuser erheben, war allerdings schon zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts bekannt, als Frankreich noch die Oberhoheit über jene Gebiete hatte und seine Missionäre ihre Bekehrungszüge zu den wilden, tapfern Indianerstämmen unternahmen. Durch diese Missionäre (Pater Marquette, Joliet und de la Salle) erhielt Europa die erste Kunde von den fruchtbaren Länderstrecken westlich der canadischen Seen, von den gewaltigen Strömen, die sie durchfliessen, von den Rothäuten, die sie bewohnen. Sie erwähnten zuerst des kleinen Flusses Chicago (in der Indianersprache „Zwiebel") und der Verkehrsstrasse der Indianer an diesem Flusse nach dem Mississippi. Während des ganzen achtzehnten Jahrhunderts folgten indes nur wenige Pelzjäger und Trapper ihren Spuren, und erst gegen Ende desselben baute ein entflohener Negersklave, Namens Point de Saible, die erste elende Blockhütte auf dem Sumpfland der Chicagomündung in den Michigansee. 1804 kam der erste weisse Ansiedler: John Kinzie; er baute sich daselbst ein Blockhaus, trat in eifrigen Geschäftsverkehr mit den Indianern, die ihm auch in den nachfolgenden blutigen Kriegen ihre Freundschaft bewahrten und ihm zu einer lokalen Berühmtheit verhalfen, so dass er heute als der Gründer von Chicago betrachtet wird. Bald darauf erwarben die Amerikaner eine Strecke Land an der

*) Wir thun dies an Hand eines Werkes, das wir jedem, der über Chicago näheres zu erfahren wünscht, empfehlen können, nämlich des trefflich geschriebenen Buches: Chicago von E. v. Hesse-Wartegg, Deutsche Verlagsgesellschaft Union, 1893.

---

und da gedacht wurde, dass auch neue bestätigende Erfahrungen darüber zur Kenntnis kamen, ohne dass jedoch ein denkender Physiker über die Bedingungen, unter welchen, und über die Kräfte, durch welche das Oel solche Wirkungen hervorbringt, Untersuchungen anstellte, und ohne dass man den Grad der Wirkung, dessen das Oel zur Besänftigung der Wellen fähig wäre, bestimmte.

Franklin mit seinem allumfassenden Geiste war der erste, welcher suchte, die verschiedenen gelegentlichen Wahrnehmungen über den Einfluss des Oels zur Stillung der Wellen zu wissenschaftlichen Resultaten zusammenzufassen. Nachdem er einmal auf diesen Gegenstand aufmerksam geworden war, bemühte er sich, teils eine grosse Menge glaubwürdiger Erfahrungen, die andere vor ihm gemacht hatten, zu sammeln, teils stellte er eigene Versuche, im kleinen und im grossen, mit dem Oele an. Dabei ergaben sich ihm zwei wichtige Thatsachen in Beziehung auf die Wirkung des Oels zur Beruhigung aufgeregten Wassers, welche aber wieder in einem gewissen Zusammenhang unter sich stehen.

1. Das Oel *glättet die Wasserfläche*, macht sie spiegelnd durch Beseitigung alles Gekräusels und rauhen Aussehens derselben.

2. Das Oel *hemmt* die wellenkamm- und schaumbildende *Wirkung des Windes*, ohne jedoch die wogende Bewegung der grossen Meereswellen ganz aufzuheben, welche vielmehr fortbesteht, jedoch mit völlig geglätteter Oberfläche.

Franklin führt in Beziehung auf den ersten Punkt folgende, ihm durch andere mitgeteilte Thatsachen an: Gilfred Lawson versicherte dem Brownrigg, mit welchem Franklin in Briefwechsel stand, er habe, während er längere Zeit in Gibraltar diente, oft gesehen, dass die Fischer, um die dort sehr grossen Austern auf dem Boden des Meeres sehen und sie dann mit besondern Instrumenten heraussheben zu können, ein wenig Oel auf die See giessen in der Absicht, die Bewegung des Wassers zu beruhigen. Er sagte, dass dies Verfahren auch an andern Orten der spanischen Küste angewendet werde.

Franklin selbst hörte von jemandem, der oft auf dem mittelländischen Meere gewesen war, dass die Taucher, wenn sie unter Wasser heller und deutlicher sehen wollten, dann und wann eine geringe Menge Oel aus dem Munde liessen, wodurch das Kräuseln des Wassers auf der Oberfläche des Meeres und die dadurch verursachte Hemmung des Lichts aufgehoben würde, so dass das Licht einen freien Eingang in die Tiefe erhalte. Ein alter Seekapitän erzählte ihm auch, dass die Bermudier Oel auf das unruhige Wasser zu giessen pflegen, um die Fische sehen zu können, die sie stechen wollen.

Franklin erfuhr von Fischern, dass das Wasser hinter einem Schiffe, das kurz vorher mit Teer angestrichen worden, ruhiger sei, als hinter einem lange nicht gereinigten Schiffe; und als er einmal auf dem Meere fuhr, bemerkte er selbst, dass das Wasser hinter zwei Schiffen merklich

Chicago-Mündung, errichteten daselbst das Fort Dearborn mit einer Garnison von 70 Mann zum Schutze der Händler und Pelzjäger. Das Fort bestand jedoch nicht lange, da es schon 1812 von den Indianern zerstört und dessen Garnison zum grössten Teil niedergemacht wurde. Vier Jahre später überliessen die Indianer den Amerikanern gegen Entschädigung eine grössere Strecke Landes und das Fort wurde wieder aufgebaut. Allein die traurigen Erfahrungen der ersten Ansiedler hielten die Weissen vor weiterem Vordringen in die entfernten, fast unzugänglichen Gebiete ab, so dass die Ansiedlung nicht wachsen wollte und sich noch 1825 höchstens zwei Dutzend Menschen daselbst befanden.

Um weitern Ansiedlungen Vorschub zu leisten, beschloss die Regierung der Vereinigten Staaten im Jahre 1830 die Anlage eines Schiffahrtskanals von den canadischen Seen durch den Chicago- und Illinois-Fluss nach dem Mississippi; die Ansiedlung wurde organisiert, abgegrenzt, und was noch unbesetzt war, versteigert. Obschon die Bauplätze nur wenige Dollars kosteten, gab es doch keine Käufer. Heute besitzt jeder derselben einen nach Millionen Dollars zählenden Wert!

Erst im Frühjahr 1833, nach Beendigung des Indianerkrieges, trafen von den Oststaaten her, zu Wagen, zu Pferde oder zu Fuss so viele neue Zuwanderer ein, dass binnen zwei Monaten 150 neue Häuser entstanden, doch mag deren Bewohnerschaft ungefähr gleich ausgesehen haben, wie die von Leadville in Colorado, Dodge-City und Wichita in Kansas im Anfang der siebziger Jahre, Orte, die seither zu wohlgeordneten, grossen Städten herangewachsen sind. Die Bevölkerung Chicagos bestand damals meist aus Pelzjägern, Händlern, Viehzüchtern, ja es fehlten unter den Durchzüglern nicht flüchtige Verbrecher, Abenteurer und allerlei Gesindel. Zu dem tollen Lagerleben gesellte sich noch jenes von etwa 5000 Indianern, welche von den amerikanischen Kommissären berufen worden waren, um über die Abtretung ihrer, westlich von den canadischen Seen gelegenen Ländereien zu verhandeln. Köstlich schildert ein englischer Reisender, J. C. Latrobe, diese Verhandlungen. Er erwähnt, wie Tage und Wochen vergingen, ohne dass man die Indianer zu einer Entscheidung bringen konnte. Sie fanden immer neue Ausflüchte: Einmal war ein wichtiger Häuptling nicht zur Stelle; ein anderes Mal war der Himmel bewölkt, und Indianer unternehmen wichtige Geschäfte niemals, ausser bei klarem Himmel; so ging es fort, bis endlich die Pottawattomies sich zu den Beratungen bereit erklärten.

Das Beratungsfeuer wurde angezündet, aber es dauerte lange, bis alle einflussreichen Häuptlinge beisammen waren, und noch länger, bis das Schweigen gebrochen war. Endlich, spät am Nachmittag, stund ein alter Krieger auf und stellte der Frage des Kommissärs, ob sie ihre Ländereien verkaufen wollten oder nicht, die andere entgegen: Warum denn der „Grosse Vater" in Washington seine roten Söhne nach Chicago berufen habe. Sämtliche Indianer wussten selbstverständlich schon lange, um was es sich handelte, aber sie waren bestrebt, die bereits genossene, weitgehende Gastfreundschaft des Grossen Vaters noch weiter auszudehnen, so dass der „Pauwau" keine Fortschritte machen wollte. Als nun ein junger Krieger eine kräftige Rede in gleichem Sinne hielt, wurde dem Kommissär die Sache zu viel, er erklärte, dass der Grosse Vater nicht mit sich spielen lasse, hob den „Pauwau" auf und kehrte, begleitet von seinen Offizieren und Dolmetschern, in das Fort zurück.

Am 5. April 1833, also noch während der Unterhandlungen mit den Indianern, erhielt Chicago von der Regierung des Staates Illinois den Ortsbrief. In den 200 Block- und Bretterhütten wohnten etwa 250 Menschen, fast durchweg Männer. Von städtischen Einrichtungen war noch keine Spur. Die erste That war die Erbauung eines Gefängnisses aus Baumstämmen und die Aufnahme einer städtischen Anleihe im Betrage von 60 Dollars (!), um daraus eine Strasse, die Clare Street, anzulegen. Am 26. Novbr. desselben Jahres erschien die erste Zeitung, der „Chicago Demokrat", die 120 Abonnenten hatte. Eine der ersten Nachrichten, die darin veröffentlicht wurden, war der Vertrag mit den Indianern, nach welchem diese ihre Ländereien im nördlichen Illinois und Süd-Wisconsin, sowie grosse Strecken in Indiana und Michigan den Vereinigten Staaten abtraten und sich am Missouristrom anzusiedeln verpflichteten.

Am 6. Juni 1834 lief der erste Dampfer und am 11. Juli das erste grosse Segelschiff in Chicago ein. Heute ist dieses Dörfchen der besuchteste Hafenplatz von ganz Amerika! Damals trafen wöchentlich zwei Diligenzen von New-York ein und heute genügen 8000 Eisenbahnzüge wöchentlich nicht, um den Verkehr zu bewältigen! Noch leben Männer, die das Chicago von damals gekannt haben; sie können erzählen, dass dort, wo heute der Geschäftsmittelpunkt liegt, in dem dichten Walde ein Bär geschossen wurde!

Die Nachricht von der Räumung der Ländereien seitens der Indianer brachte bald Zehntausende aus allen Teilen der Union nach Chicago. Da es unmöglich war, diese Menschenmenge im Orte selbst unterzubringen, so lagerte

---

ruhiger war. Der Schiffskapitän, welchen Franklin darüber befragte, meinte, sie hätten wahrscheinlich ihr fettiges Wasser ausgegossen, und that, als wäre diese Wirkung allgemein bekannt.

Auch führt Franklin an, dass in Rhode-Island im Hafen von Newport bemerkt wurde, wie der von Walfischfängern daselbst ausfliessende Thran das Wasser auffallend glättete.

Damit stimmt auch überein, was Lelyveld [1]) erzählt: Die Fischer der holländischen Insel Texel führen immer Oel mit sich, um das Meer zu stillen, damit sie die Butte auf dem Meeresgrunde sehen können.

Franklin führt noch folgende Zeugnisse an: Pennant erzählt, dass die schottischen Fischer, welche den Seehundsfang betreiben, an dem merklich ruhigern Wasser erkennen, dass ein Seehund einen öligen Fisch gefressen habe, und an diesem Merkmale wissen, wo sie nach dem Seehunde spähen müssen.

Auch wurde Franklin von Pringle erzählt, dass man nach Aussage schottischer Häringsfischer die Häringsbänke im Wasser schon aus der Entfernung an der Ruhe der Wasserfläche erkenne. Pringle schrieb diese Erscheinung dem öligen Stoffe zu, welcher vom Körper der Häringe ausgeht.

[1]) Essai sur les moyens de diminuer les dangers de la mer par l'effusion de l'huile, de goudron ou de quelque autre matière flottante, Amsterdam 1776.

Franklin wurde durch diese Mitteilungen über die glättende Eigenschaft des auf unruhiges Wasser ausgegossenen Oels veranlasst, die Versuche darüber in der mannigfaltigsten Weise im kleinen zu wiederholen und fand die erwähnte Eigenschaft des Oels immer bestätigt. Die Gebrüder Weber haben ebenfalls sehr sorgfältige und zahlreiche Versuche mit den verschiedensten fetten und ätherischen Oelen, mit halbfesten Fettigkeiten und mit Campher angestellt und immer eine überraschend schnelle Ausbreitung des Fettstoffs auf der Wasserfläche beobachtet; die Ausbreitung geschah dabei unter Entwickelung lebhafter Regenbogenfarben, besonders bei ätherischen Oelen, wie Terpentin- und Levendelöl, bis zur Bildung eines ganz dünnen Oelhäutchens, bei welchem zuletzt die Regenbogenfarben wieder verschwanden; und zwar geschah diese Ausbreitung mit solcher Kraft, dass z. B. kleine, leichte, mit Oel befeuchtete Gegenstände auf dem Wasser in lebhafte fortschreitende oder drehende Bewegung gesetzt wurden. Dabei wurde stets die gekräuselte Wasseroberfläche spiegelnd und liess infolge dessen den Grund des Wassers bis in alle Einzelheiten klar erkennen.

* * *

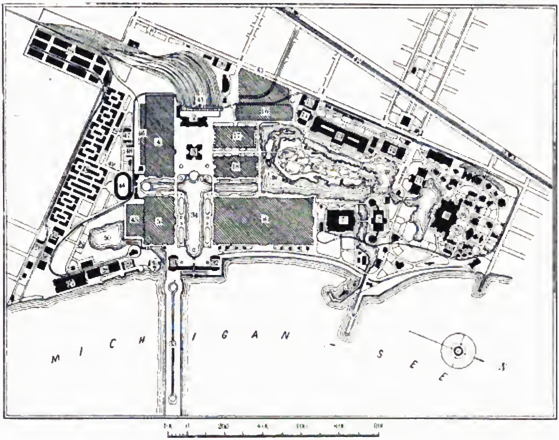
Praktisch viel wichtiger als die bisher angeführten Erscheinungen ist die Wirkung des Oels als *Beruhigungsmittel des von Stürmen aufgeregten Meeres.*

(Fortsetzung auf Seite 118.)

der grösste Teil derselben im Freien, unter ihren Emigrantenwagen und rasch zusammengenagelten Flugdächern. Die Bauplätze stiegen im Preis im Verhältnis zu der herbeigeströmten Menschenmasse; Spekulanten trieben die Preise zu ungeahnter Höhe. Plätze, die früher aufgegeben worden waren, weil die Grundsteuer von 2 Dollars zu hoch erschien, stiegen auf 20, 50, 100 und mehr Dollars. Ende 1834 war aus jedem Einwohner ein Bauspekulant geworden, nicht um die Plätze zu behalten, sondern um sie um doppelten, dreifachen, vierfachen Preis wieder loszuschlagen. Im Jahre 1835 erreichte das Fieber seinen Höhepunkt. Die Versteigerung der Regierungsländereien, welche vier Monate dauerte, hatte Tausende von Spekulanten und Abenteurern herbeigezogen. Grosse Länderstrecken, auch solche in grosser Entfernung von Chicago, wurden um den festen Preis von $1\frac{1}{4}$ Dollars per Acre losgeschlagen. Kaum befanden sich diese Ländereien in den Händen der Spekulanten, so wurden anschauliche Pläne der darauf zu gründenden Stadt herausgegeben und über das ganze Land versendet. Am meisten Abnehmer fanden Bauplätze von Städten an Vereinigungen von Flüssen oder an Flussmündungen. Waren auf der Landkarte keine Flüsse vorhanden, so wurden sie eben von den Spekulanten erfunden und mit indianischen, schön klingenden Namen versehen. Heitere Zwischenfälle ergab die vielfach ungenaue Landesaufnahme; so kam es vor, dass bei späteren Vermessungen ganze Länderstrecken überhaupt verschwanden, da sie nur auf der Landkarte, nicht aber in Wirklichkeit bestanden. Städte, die auf der Landkarte an Flussmündungen lagen, fielen in Wirklichkeit meilenweit davon in die Seefläche, und die Käufer der vermeintlich wertvollen Baugründe hatten für ihr gutes Geld nicht einmal ein Stück Wüstenland. Dass dieser Schwindel nicht lange andauern konnte, war selbstverständlich, und mit Naturnotwendigkeit erfolgte 1837 der Krach. Damit fielen auch die künstlich emporgetriebenen Werte der Ländereien. Ein Teil derselben war bald wieder auf dem ursprünglichen Wert, aber glücklicher Weise für die Einwohner des Hauptmarktes, nämlich Chicago, waren es nicht sie, sondern die Spekulanten in den Grosstädten des Ostens, welche die Verluste zu tragen hatten.

Eine Folge dieser wohlthätigen Rückwirkung war die, dass sich die Einwohner Chicagos wieder mehr mit ihrer rasch wachsenden Ortschaft, anstatt mit entfernten Ländereien befassten. 1836 war die Einwohnerschaft auf 3820 gestiegen, am 4. März 1837 wurde Chicago von der Regierung zur Stadt erhoben. Das Alter der Stadt Chicago betrug somit am 12. Oktober 1892, d. h. am Tage des 400-jährigen Jubiläums der Wiederentdeckung Amerikas durch Kolumbus etwas über 55 Jahre. 1847 war die Bevölkerung auf 17 000 und weitere sechs Jahre darauf (1853) auf 61 000 gestiegen. Von Jahr zu Jahr musste das Stadtgebiet vergrössert werden. Das weitere Anwachsen der Stadt ist aus folgenden Ziffern ersichtlich: 1860: 100 000 Einwohner, 1866: 200 000 Einw., 1870: 300 000 Einw., 1880: 600 000 Einw., 1890: 1 260 000 Einw., 1893 etwa 1 500 000 Einw. Gleichzeitig mit diesem in der Geschichte einzig dastehenden Anschwellen der Bevölkerung entwickelten sich auch Handel, Verkehr, Industrie und Reichtum, aber auch die

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Lageplan 1 : 18000.

Legende: 0. Elektrische Hochbahn im Innern der Ausstellung. 1. Eingänge. 2. Centralstation. 3. Verwaltungsbau. 4. Maschinenhalle mit Annex. 5. Ackerbau-Halle. 6. Palast für Industrie und freie Künste. 7. Vereinigte Staaten Regierungs-Gebäude. 8. Fischerei-Gebäude. 9. Kunst-Gebäude. 10. Annex zum Kunst-Gebäude. 11. Gebäude des Staates Illinois. 12. Frauen Pavillon. 13. Gartenbau-Halle. 14. Sängerhalle. 15. Bureau für Häuser und Bauplätze. 16. Transportmittel. 17. Bergbauhalle. 18. Elektricitäts-Halle. 19. Kisten- und Waren-Schuppen. 20. Magazine. 21. Lagerhaus. 22. Vieh-Ausstellung. 23. Landwirtschaftl. Ausstellung. 24. Molkerei. 25. Landwirtschafts-Departement. 26. Motoren und Installationen der elektr. Hochbahn. 27. Forstwirtschaft. 28. Leder-Ausstellung. 29. Krupp's Ausstellung. 30. Kloster. 31. Kasino. 32. Musikhalle. 33. Bewegliche Plattform- oder Stufen-Bahn (Bd. XIII S. 119). 34. Bassin. 35. Marine. 36. Nördlicher Einlass. 37. Nördlicher Weiher. 38. Lagune. 39. Insel (Wooded Island). 40. Deutschland (Aeussere Ausstellung). 41. Bahnhof. 42. Illinois Central Railroad. 43. Stoney Island Avenue. 44. Amphitheater. 45. Annex zu 5 (Landwirtschaftgeb.). 46. Kesselhaus der Maschinenhalle. 47. Oel-Ausstellung. 48. Sägemühle. 49. Hotel Nr. 6. 50. Südlicher Weiher.

Steuern. Diese betragen 1837: $1\frac{1}{2}$ Dollars, 1857: $6\frac{1}{2}$ Dollars, 1877: $12\frac{1}{2}$ Dollars und heute betragen sie etwa 25 Dollars auf den Kopf. Die Steuern verdoppelten sich also in Zeiträumen von je 20 Jahren.

Im Jahre 1838 wurde in Chicago das erste Theater mit dem hochtrabenden Namen „Rialto" eröffnet, 1842 trat ein regelmässiger Postverkehr mit New-York ins Leben; wie sehr es aber mit der etwa 10000 Einwohner zählenden Stadt noch im Argen lag, geht aus einer Verordnung hervor, der zufolge „das freie Umherwandern der Schweine in den Strassen" als dem Verkehr hinderlich verboten wurde; 1845 erschien die erste deutsche Zeitung, der „Chicago Volksfreund". Am 15. Januar 1848 wurde die erste telegraphische Depesche aus Chicago gesandt und am 10. April desselben Jahres passierte das erste Schiff durch den neuerbauten Illinois- und Michigankanal; am 25. Oktober lief der erste Eisenbahnzug in Chicago ein. Die erste Eisenbahnverbindung mit New-York und den andern Städten des Ostens erhielt die Stadt jedoch erst im Jahre 1852, also vor 41 Jahren; heute ist Chicago der bedeutendste Eisenbahnmittelpunkt Amerikas!

Mitten in das Anwachsen und die sich mehrende Prosperität trat am 8. Oktober 1871 ein ungeahnter Schlag, der grosse Brand, der innert 24 Stunden die junge Stadt in einen einzigen Trümmerhaufen verwandelte. So gross und einzig dastehend die Entwickelung der Stadt bis zu jenem unheilvollen Zeitpunkte war, so sehr wurde dieselbe durch die darauffolgende Ausdehnung übertroffen, welche der Energie und Ausdauer ihrer Bewohner ein glänzendes Zeugnis ausstellt. Von dem grossen Brand bis heute, also in einem Zeitraum von 22 Jahren wurden in Chicago nicht weniger als 100000 Gebäude, also durchschnittlich 4500 Gebäude im Jahr, 15 in jedem Arbeitstag errichtet, die zusammen 400 Millionen Dollars kosteten; die Bevölkerung stieg auf nahezu $1\frac{1}{4}$ Millionen, der Handel von 100 auf 1500 Millionen Dollars. Das ist die Stadt, die noch vor fünfzig Jahren aus wenigen elenden Hütten bestand.

Wilhelm Lübke,

geb. den 17. Januar 1826, gest. den 5. April 1893.

Zur Erinnerung an Wilhelm Lübke, der vielen unserer Leser aus ihrer Studienzeit noch in gutem Andenken steht, hat Herr Albert Hofmann in Nr. 30 der „Deutschen Bauzeitung" eine ausführliche nekrologische Studie veröffentlicht, der wir auszugsweise nachfolgende Absätze entnehmen wollen:

Die früheste kunstwissenschaftliche Thätigkeit Lübkes begann mit einer Aufnahme der damals noch so gut wie unbekannten zahlreichen frühmittelalterlichen Baureste der hannoverschen und braunschweigischen Gebiete und brachte ihm die Bekanntschaft mit Franz Kugler und Adolf Schnaase, die für ihn von Vorteil werden sollte. Durch die Freundschaft mit Friedrich Eggers wurde er Mitarbeiter am „Deutschen Kunstblatte" und wurde zur Mitarbeiterschaft an der „Spener'schen Zeitung" herangezogen.

Die Richtung für sein Lebenswerk war ihm dann aber gleich durch seine erste grössere Arbeit gegeben. Im Jahre 1852 erschien in Dortmund die „Vorschule zur Geschichte der Kirchenbaukunst des Mittelalters", die sich solchen Anklanges erfreute, dass 1873 bereits die 6. Auflage unter dem veränderten Titel „Vorschule zum Studium der kirchlichen Kunst des Mittelalters" herausgegeben werden konnte. 1853 erschien dann in Leipzig „die mittelalterliche Kunst in Westfalen", welche von Schnaase „das Muster einer Provinzialforschung" genannt, für die kunstgeschichtliche Darstellung, die damals noch in ihren allerersten Anfängen lag, von Einfluss war. Nach weiteren zwei Jahren — man bemerke die ausserordentliche Leichtigkeit des Schaffens Lübkes — erschien die „Geschichte der Architektur", die schon 1865 die dritte, 1875 die fünfte und 1884 bereits die sechste Auflage erlebte und seine Berufung als Lehrer der Architektur-Geschichte an die Bauakademie zu Berlin im Gefolge hatte. 1860 veröffentlichte er den „Grundriss der Kunstgeschichte", der seitdem zehn Auflagen erlebt hat und ihm 1861 die Berufung als Professor der Kunstgeschichte an das Polytechnikum nach Zürich brachte, 1861 widmete er dem „Totentanz in der Marienkirche zu Berlin" eine kleinere Arbeit, um schon 1863 wieder mit einer „Geschichte der Plastik", die 1880 die dritte Auflage sah, hervorzutreten. 1864 erschien von ihm im Verein mit Lützow die Volksausgabe der „Denkmäler der Kunst", deren vierte Auflage 1884 in Stuttgart herauskam; 1865 folgte eine Arbeit über „Die alten Oefen der Schweiz", eine Arbeit über „Kloster Wettingen und seine Glasgemälde" und 1866 eine solche über „die alten Glasgemälde der Schweiz" (Zürich), mit der er gewissermassen seine Thätigkeit in der Schweiz abschloss, da 1866 seine Berufung als Professor der Kunstgeschichte an das Polytechnikum und an die Kunstschule in Stuttgart erfolgte, wo er, wie sein Nachfolger Prof. Lemcke an seinem Grabe rühmte, etwa 20 Jahre in schaffensfreudiger Thätig-

---

Eine der merkwürdigsten Mitteilungen, welche Franklin über die wellenbesänftigende Kraft des Oels erhielt, findet sich in einem Briefe des Herrn Tengnagel an den Grafen von Bentink aus Batavia vom 15. Januar 1770: „In der Nähe der Inseln Paulus und Amsterdam erlebten wir einen Sturm, welcher nichts für Sie besonders Bemerkenswertes aufwies, ausser dass der Kapitän sich genötigt sah, Oel ins offene Meer auszugiessen, um zu verhüten, dass sich die Wellen gegen das Schiff brechen: das war von guter Wirkung, und so gelang es uns, uns zu retten. Da er auf einmal nur eine kleine Menge ausgiessen liess, verdankte die Compagnie die Erhaltung ihres Schiffes vielleicht dem kleinen Opfer von sechs Eimern Olivenöls. Ich war dabei, als dies vor sich ging, und ich hätte Sie nicht mit diesem Umstand behelligt, wenn nicht die Leute so ungläubig gewesen wären, dass die Schiffsoffiziere und ich uns veranlasst sahen, die Wahrheit dieser Umstände durch ein schriftliches Zeugnis zu bestätigen."

Von einem alten Seekapitän hatte Franklin gehört, die Fischer von Lissabon pflegten, wenn sie im Begriff wären, in den Fluss einzulaufen und eine zu starke Brandung stattfände, eine bis zwei Flaschen Oel in die See auszugiessen, wodurch die brandenden Wogen sich beruhigten.

Mehrfache gelegentlich gemachte Erfahrungen hierüber sind von Lelyveld[5]) zusammengestellt worden.

[5]) Essai sur les moyens etc.

Er erzählt von einem holländischen Schiffshauptmann Tys Fireman, er habe den Versuch mit Oel 1769 im grossen bei einem Sturme erprobt, nachdem er schon sein Steuerruder und sein Segel verloren hatte, und habe mit sechs halben Ankern (etwa 1 *hl*) Oel die brausenden Wogen gestillt. Ferner erzählt er, Herr May, damals Schiffslieutenant, habe 1735 bemerkt, dass zwei mit Oel beladene und leck gewordene Schiffe durch eine glatte See gesegelt seien, so dass um dieselben herum keine Wellen waren.

Ein Schiffshauptmann namens Pral hat die Stille in einer Gegend des Meeres, wo altes Oel aus dem Schiffe rann, auch bemerkt, und ein Kaschelot, aus welchem Fett ausfloss, soll die See wohl zwei holländische Meilen weit um sich herum glatt gemacht haben.

Nach der Beschreibung eines Schiffbruchs der Anna Cornelia soll sich auch bei diesem Vorfall die heilsame Kraft des Oels bewährt haben.

Lelyveld führt an, dass durch Oel ein Häringsschiff gerettet worden sei, während ein anderes, 300 Klafter davon entfernt, mit samt der Bemannung zu Grunde ging. Ein Zeeländer habe auf der französischen Küste die Wirkung des Oeles beobachtet und glaube, das Oel allein habe ein Schiff gerettet. Ein Herr Destouches de la Fresnaye, ehemaliger Schiffshauptmann von Granville, habe 1736 gesehen, dass ein alter Matrose bei der Bestürzung des Hauptmanns bloss durch das gerade vorhandene Kabeljau-Oel die

keit verbrachte. Aus der Stuttgarter Zeit stammen die „Geschichte der Renaissance in Frankreich" (1868, 2. Auflage 1885), die „Kunsthistorischen Studien" (1869), der „Abriss der Geschichte der Baustile", der 1874 in vierter Auflage erschien, die „Geschichte der Renaissance in Deutschland" (1873, 2. Auflage 1881), die „Geschichse der italienischen Malerei vom 4. bis 16. Jahrhundert" (1878) und die „Bunten Blätter aus Schwaben" (1866—1884). Von anderen Arbeiten sind aus dieser Zeit zu nennen: „Dürers Kupferstiche in Facsimiles" (1877), „Peter Vischers Werke" (Nürnberg 1878, 48 Tafeln mit Text), dann das in Dresden 1880 erschienene „Rafaelwerk mit Lichtdrucken", neben ihnen sind von kleineren Arbeiten dieses Zeitraums nennenswert: „Die neuere französische Kunst" (1872), „das Kunsthandwerk in Vergangenheit und Gegenwart" (1878), sowie eine grössere Reihe in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften zerstreuter Aufsätze, die er im Jahre 1889 in Karlsruhe, wohin er inzwischen übergesiedelt war, unter dem Titel „Kunstwerke und Künstler" (Breslau 1887) gesammelt, herausgab. Die Berufung nach Karlsruhe erfolgte 1885, nicht ganz freiwillig, sondern unter Umständen, auf die wir noch zu sprechen kommen werden. Seine Wirksamkeit hier sollte nur acht Jahre währen, bis ihn der Tod abrief. Aus dieser Zeit stammen neben dem oben erwähnten Werke nur die „Geschichte der deutschen Kunst", wenn auch diese Zeit sonst reich an Gelegenheits-Aufsätzen, namentlich für die „Münchener Allgem. Zeitung" und die „National-Zeitung" in Berlin war, der er, da sie ihm schon früh die Spalten für seine ersten kurzen Arbeiten öffnete, eine treue Anhänglichkeit bewahrte. Die jüngste Zeit noch sah, sowohl in ersterer wie in letzterer Zeitung, Aufsätze von ihm, wie „Monumentale Standbilder" und „Alte Kunst in den baltischen Ländern" in den Feuilletonspalten der National-Zeitung. Diese letzten zerstreuten Arbeiten trugen jedoch vorwiegend den Charakter von Rezensionen, da sie an die zufällige Herausgabe dieses oder jenes Werkes anknüpften. An zusammenhängenden grösseren Arbeiten kamen in Karlsruhe nur noch die „Lebenserinnerungen", die zunächst bis zu seinem 40. Lebensjahre reichen, heraus. Wenn auch das Alter naturgemäss auf die Geistesarbeit einen steigend hemmenden Einfluss ausübt, so kann die Stille der Karlsruher gegenüber der Schaffensfreudigkeit der Stuttgarter Zeit doch nicht allein hierin gesucht werden, sondern die das Schaffen lähmende, nicht immer stille Resignation der letzten Lebensjahre Lübkes muss aus anderen Gründen erklärt werden.

Die im Vorstehenden gegebene Uebersicht über die Arbeiten des populärsten der deutschen Kunsthistoriker, ja man kann sagen, der Kunsthistoriker aller Nationen, zeigt sein reiches Lebenswerk. Seine Schriften sind in die weitesten Kreise gedrungen und sind in die meisten lebenden Kultursprachen übersetzt worden. Das ist ein beispielloser äusserer Erfolg eines ganzen Lebenswerks. Der innere Erfolg liegt in der umfassenden und allseitigen Erziehung der Mitlebenden zum Verständnis der Kunst, ihrer Geschichte und Meister und in dem hierdurch gewonnenen ethischen Fortschritt im besten Sinne des Wortes.

Sucht man nach dem künstlerischen Glaubensbekenntnis Lübkes, so findet man es in der uneingeschränkten Begeisterung für die Renaissance, sowohl für die in Italien, wie die in Frankreich und Deutschland gewordene. Nichts ist hierfür charakteristischer, als die Ausführung des begeisterten Wortes Huttens, das in den Ausruf ausklingt: „Es ist eine Lust zu leben", in des Verstorbenen „Geschichte der deutschen Renaissance". Die künstlerischen Aeusserungen dieser Kulturperiode erscheinen ihm wie das Hohelied der Kunst, wie der klare, erquickende Quell, zu dem der nach frischem Wasser schreiende Hirsch vordringt, gleich den nach der neuen Kunst dürstenden und vom Banne des Geistesdruckes umfangenen strebenden Geistern des Mittelalters.

Wie Lübke von dem mächtigen Zauber der Renaissance erfasst und erfüllt war, das empfand der, der in seinen Vorträgen zu seinen Füssen sass und das reiche Lob und volles Entzücken über die italienischen Baudenkmale und andere Werke der bildenden Kunst aus seinem Munde vernahm. Freilich wollte manchem dieses Lob, das er gerne geneigt war, in gleichem Masstabe auch auf andere minderwertige Gegenstände zu übertragen und durch das er sich sehr oft des erwünschten Masstabes der Steigerung in der Beurteilung der Kunstwerke selbst beraubte, oft allzu reichlich und überschwänglich erscheinen und ein guter Teil der gegen ihn nicht immer aus den lautersten Motiven gerichteten Angriffe setzte hier ein, um ihm am Zeuge zu flicken. Hierzu gehört vor allem der von einem nach seinen Schriften sehr schätzenswerten Stuttgarter Kunstschriftsteller gegen Lübke unternommene Verkleinerungs- und Vernichtungs-Feldzug, in dem oft der für wissenschaftliche Erörterungen und selbst der für persönliche Gegnerschaft zulässige Ton in beklagenswerter Weise überschritten wurde. Wenn dieser Feldzug auch dem Ansehen Lübke's nur wenig geschadet hat, am allerwenigsten da, wo ihm in seinen Schriften mit hämischem Behagen Irrtümer nachgewiesen wurden, die der Einsichtige, dem die Bedeutung des ein so gewaltiges Gebiet umspannenden Lebenswerkes Lübke's bewusst ist, gerne nachsieht, so hatte er trotzdem zur Folge, dass Lübke Stuttgart, mit dem er seit 20 Jahren, man kann sagen, verwachsen war, verliess und nach Karlsruhe ging. Wenn Lübke selbst diese Uebersiedelung auch mit einer Erweiterung des Wirkungskreises in Karlsruhe begründete, so bleiben doch die erwähnten Angriffe mit die erste Ursache. Zu ihnen gesellte

---

Gefahr abgehalten habe. Dieses Oel sei sehr übelriechend, aber das weichste von allen Oelen.

Herr Day, Beamter einer französischen Gesellschaft, habe sein und des Schiffes Heil einer halben Tonne Oel, das er ausrinnen liess, zu danken gehabt; und dasselbe Glück sei durch Oel dem Hauptmann Klym in einer an den holländischen Inseln gestrandeten Schaluppe zu teil geworden. Zu Noortwyk behaupteten die besten Seeleute einstimmig die Kraft des Oels zum Stillen der See.

Ungeachtet so mannigfaltiger Erfahrungen hat, wie Baron v. Zach anführt [1], der Pater Frisi [2]) behauptet, dass das Oel die Wellen nicht besänftigen könne, und dass diejenigen, welche dies behaupten, wahrscheinlich durch eine optische Täuschung irregeleitet worden seien. — Herr v. Zach selbst ist jedoch nicht dieser Meinung, vielmehr führt er Erfahrungen für das Gegenteil an. So erzählt er z. B.: „Ein Glied der Société royale humaine, ein erfahrener Seemann, habe im Jahr 1800 den Vorschlag gemacht, mit Feuerspritzen Oel auf das Meer zu spritzen, um seine Oberfläche zu beruhigen; denn nur so würden zur Rettung abgeschickte Fahrzeuge ohne Gefahr einem gescheiterten Schiffe nahen können, ohne bald zertrümmert zu werden." Derselbe Seemann erzählt in dieser Hinsicht folgende Thatsache: „Als ich mich im Jahr 1774 im Hafen von Kingston (auf Jamaika) befand, war der Wind so stark und tobte das Meer so heftig, dass kein Fahrzeug sich dem Rande des Schiffes, das ich besteigen wollte, nähern konnte. In *geringer* Entfernung von diesem Schiffe wurde eine Fregatte geteert. Die Sonnenwärme machte den Teer abtröpfeln und die darin enthaltene fette Materie beruhigte *weit* herum die Oberfläche des Meeres. Man sah nicht eine einzige Riefe auf dem Wasser. Zwei kleine Boote erhielten sich ganz ruhig an seinem Rande." Ferner berichtet der nämliche Gewährsmann: „Ein holländisches, mit Oel beladenes Schiff war in einem grossen Sturme auf Godwin-Sands gescheitert. Die Mannschaft wurde von einem Fahrzeuge von Deal gerettet, aber es wagte nicht eher, sich dem Schiffe zu nahen, als bis man eine Quantität Oel in das Meer hatte fliessen lassen; erst dann konnte das Fahrzeug den Schiffbrüchigen zu Hülfe kommen." (Schluss folgt.)

[1]) Correspondance astron. Cah. 27, 1822.

[2]) Opuscoli filosofici. Milano 1781.

sich noch eine Reihe anderer, als deren tiefsten Beweggrund man nicht fehl geht, den zum Teil glänzenden Erfolg der Werke des Verstorbenen anzusehen und welche die Schaffenslust der Karlsruher Zeit nicht unwesentlich beeinflussten. Nur mühsam vermochte Lübke in seiner letzten Zeit ein Gefühl der Bitterkeit zu unterdrücken, oft brach es in den Vorlesungen oder bei anderen Gelegenheiten in irgend eine Aeusserung gekleidet durch.

Neben seiner Bedeutung als Schriftsteller muss Wilhelm Lübke namentlich auch als Lehrer beurteilt werden und zwar, entsprechend einer Betrachtung des Lebenswerkes des Verstorbenen an dieser Stelle, vor allem als Architekturlehrer. Als solcher besass er die sonst bei Docenten für Kunstgeschichte an technischen Hochschulen selten vorkommende Gabe, sich in das milieu des zu beschreibenden Bauwerkes zu versetzen und einzuleben, die Ansichten und Gesichtspunkte, unter denen es entstand, klar zu legen und sich bis zu einem gewissen Grade mit dem künstlerischen Empfinden seines Erbauers zu identificieren. Er teilte diese seltene Gabe, die Schnaase z. B. fast gar nicht besass, mit Kugler; es ist dasselbe Vermögen, das Adler und Durm in ihren Arbeiten und Vorträgen über die historischen Bauwerke in so glänzendem Masse besitzen. Es war Lübke gegeben, neben den allgemeinen Kultur- und physischen Bedingungen, unter denen ein Bauwerk entstand, namentlich die Entstehung seiner Formen aus konstruktiven Gesichtspunkten zu erklären. Und das ist für das Lehren der Baugeschichte an technischen Hochschulen durchaus nötig. Der technisch konstruktive Sinn, sei er nun natürliche Anlage, die zu Zeiten durch Aufnahme von Belehrungen von befreundeter Seite gefördert und ausgebildet wird, wie es bei Lübke der Fall war — Lasius in Zürich hat in dieser Richtung besonders auf ihn eingewirkt — oder sei er schulmässig erworben, muss der stete Begleiter der baugeschichtlichen Darstellung bleiben. Denn die Baugeschichte bietet tausend Fragen, deren Beantwortung nur aus konstruktiven Gesichtspunkten erfolgen kann. Wir erinnern nur an die zahlreichen und viel erörterten Fragen, zu welchen die griechischen Tempel Veranlassung geben, wir erinnern an die Entstehung der Formenwelt des maurischen Stils, an die Anfänge der Gothik, an die bei den Untersuchungen von zu verschiedenen Zeiten entstandenen Bauwerken entstehenden Fragen u. s. w. Aus alledem leuchtet ein, dass das Gebiet der Architektur eine gesonderte, von den anderen Künsten unabhängige Darstellung erfordert und bei ihm, das zur Hervorbringung seiner Kunstwerke in hervorragendem Masse konstruktive Mittel beansprucht, muss die archivalische Forschung hinter die Forschung nach dem konstruktiven Gedanken zurücktreten. Dessen war sich Lübke bewusst. Bei seinen oratorischen Darstellungen kam ihm in vortrefflicher Weise eine gewisse Zeichenfertigkeit zustatten, die ihn befähigte, auf Reisen Aufnahmen zu machen und besprochene Grundrisse oder Details an der Tafel zu skizzieren oder sonst das Wort durch die sichtbare Darstellung zu ergänzen.

Lübke's Persönlichkeit war eine fesselnde, sein Verkehr ein bezaubernder. Dem scharfen Beobachter erwies er sich nach wenigen Worten als eine vornehm zurückhaltende, harmonisch geklärte Natur, die mit hinreissender Begeisterung auf die höchsten Ziele der Kunst hinwies und den Klassikern in der bildenden Kunst, der Dichtkunst und der Musik ein feinfühliges Verständnis und höchste Verehrung entgegenbrachte.

Miscellanea.

Die Sprengung des Kuppelturmes des alten Berliner Domes, welche am 8. und 11. April vorgenommen wurde, verdient insofern ein besonderes Interesse, weil hier inmitten einer Stadt und in der Nähe grösserer Bauwerke Sprengungen mit beträchtlichen Mengen von Dynamit zur Ausführung gelangt sind. Der Unternehmer, der die Niederlegung des Domes innert eines Zeitraumes von vier Monaten durchzuführen hatte, sah bald ein, dass der Abbruch des Turmes durch Menschenhand zu viel Zeit und Geld in Anspruch nehmen würde, und da in Berlin umfangreiche Sprengungen nur durch die Eisenbahnbrigade vorgenommen werden dürfen, so wandte er sich an diesen Truppenkörper, der unter dem Kommando von Major Gerding die Sprengung vornahm. Der Turm ruhte auf einer etwa 5,50 *m* starken Kalkstein-Fundamentplatte von 15 *m* Länge auf 16 *m* Breite; darauf stand der 18 *m* hohe Kuppelunterbau und darüber erhob sich der 18 *m* hohe Kuppeltambour mit 11,6 *m* äusserem und 8,6 *m* innerem Durchmesser. Der Unterbau mit den anschliessenden Mauerteilen hatte 2500, der Tambour 980 m^3 Mauermasse, deren Gesamtgewicht rund 5500 *t* betragen haben mag. Die Mauern waren aus Ziegelstein, während Säulen und Gesimse aus Sandstein hergestellt waren. Nach der Sprengung zeigte es sich, dass das Mauerwerk in vorzüglichem Zustand war. Ausserdem wurde dasselbe durch starke radiale und ringförmige Verankerungen zusammengehalten.

Ursprünglich waren für die erste Sprengung 14 Minen von zusammen 120 *kg* Dynamit geplant. Da jedoch eine zusammengetretene Civilkommission aus der Sprengung in diesem Umfange eine Gefahr für die benachbarten Gebäude befürchtete, obschon Gerding eine solche nicht zugeben wollte, so wurden vier Minen ausser Betrieb gesetzt, so dass nur noch zehn Minen mit 108 *kg* Dynamit verblieben. Major Gerding erklärte sofort, dass diese Menge Sprengstoff unzureichend sei. Der Erfolg gab ihm Recht. Es war beabsichtigt, den Turm in sich selbst zusammenstürzen zu lassen; es konnte jedoch nur eine allgemeine Erschütterung desselben beobachtet werden. Viele Stoss- und Lagerfugen öffneten sich, liessen leichte Kalkstaubwolken ausströmen und schlossen sich im Kuppeltambour wieder. Vom Hauptgesims waren mehrere Stücke herabgefallen oder verschoben. Im Unterbau waren indess stärkere Wirkungen, namentlich zwei lotrechte Risse an der Nord- und Südseite erkennbar. Das Erdreich war an der Stelle wo die Minen lagen, 2 *m* tief aufgewühlt und endlich hatte sich der ganze Turm um 15 *cm* gehoben und ist dann in seine frühere Lage wieder zurückgesunken. Jedenfalls hatte diese erste Sprengung die Standfestigkeit des Turmes nur unwesentlich erschüttert, obschon die Erderschütterung in der Nachbarschaft des Bauwerkes nicht unerheblich gewesen ist.

Bei der zweiten Sprengung am 11. April wurden 20 Minen mit 138 *kg* Sprengstoff im reinen Ziegelmauerwerk etwa 2 *m* höher angelegt. Auch sie hatte, wenigstens nicht sofort, die erhoffte Wirkung, indem der Turm trotz heftiger Erschütterung und tief eingreifenden Zerstörungen, namentlich in seinem Fusse, stehen blieb und nur eine leichte Neigung nach Osten zeigte. Eine fortwährende Bewegung war zu beobachten, zeitweise leises Knistern und Herabfallen einzelner Steine und grösserer Mauerteile.

Es sollte nun noch eine dritte Sprengung folgen, wobei die Minen an den am stärksten zerstörten Fussteilen der Ostseite angelegt werden sollten. Als sich jedoch nach mehreren Stunden Erweiterungen der Risse zeigten und stärkere Bewegungen eintraten, wurden die Mannschaften zurückgenommen und eine Viertelstunde später stürzte der Turm zusammen. Die starke Ankerung wirkte auch beim Falle günstig; die Massen stürzten eng zusammengehalten, ein Schleudern von Stücken auf weite Entfernung trat nicht ein. Die Erschütterung der zweiten Sprengung war geringer als die der ersten. Das Centralblatt der Bauverwaltung, dem wir bei diesem Bericht in der Hauptsache gefolgt sind, bedauert, dass die Erschütterung der Umgebung nicht durch wissenschaftliche Messungen festgestellt wurden.

Eisenbahngeschwindigkeiten in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Der Empire State Expresszug, der die Strecke von New-York über Albany nach Syracuse in 8 Stunden 40 Minuten zurücklegt, ist bis jetzt der schnellste Eisenbahnzug der Welt. Ueber einige besondere Schnellfahrten dieses Zuges giebt die Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen auf Grund eines Berichtes der Railroad Gazette nachstehende Daten:

Der amtliche Fahrplan giebt jetzt eine Fahrzeit von 170 Minuten für die 230 *km* lange Strecke von New-York nach Albany, und eine Fahrzeit von 350 Minuten für die 477 *km* lange Strecke von Albany nach Buffalo an. In diese Zeit ist das Halten auf vier Stationen eingeschlossen. Die Haltezeit beträgt hierunter zweimal je 5 Minuten.

Am 28. März v. J. lief der Zug von Oneida nach De Witt, d. i. eine Strecke von 34,4 *km* in 17 Minuten 40 Sekunden; mithin Stundengeschwindigkeit 117 *km*.

Am 25. Juli v. J. wurde eine 162 *km* lange Strecke auf der Hudsonfluss-Bahnabteilung mit einer Geschwindigkeit von 98 *km* in der Stunde zurückgelegt.

Am 26. September v. J. wurde die 193 *km* lange Strecke von Irvington nach Albany mit einer Stundengeschwindigkeit von 97,2 *km* durchfahren.

Am 14. Oktober v. J. durchlief der Zug die 239 *km* lange Strecke von Syracuse nach Buffalo mit einer Geschwindigkeit von 95,6 *km* in der Stunde.

Am 8. Novbr. v. J. wurden zum Zurücklegen der 83 *km* langen Strecke von Syracuse nach Utica 46 Minuten gebraucht; mithin Stundengeschwindigkeit 108,5 *km*. Die 187 *km* lange Strecke von Chittenango nach Shenectady wurde in 110 Minuten durchlaufen; mithin Stundengeschwindigkeit 101 *km*.

Hiebei sei bemerkt, dass die Newyork Central und die Lake Shore Bahn sich entschlossen haben, einen Schnellzug einzurichten, der die 1550 *km* lange Strecke von New-York nach Chicago in 19 Stunden zurücklegen soll. Die Einzelheiten des Fahrplans werden zur Zeit festgesetzt, und es steht zu erwarten, dass der Zug bereits zur Ausstellungszeit in Betrieb sein wird. Der Zug soll aus drei Schlafwagen, einem Speisewagen und einem anderen Wagen bestehen. Der Zug wird also schwerer sein, als der Empire State Express, der nur aus vier Wagen besteht, von denen drei Tageswagen sind. Sollte dieser Zug wirklich in Betrieb gesetzt werden, so wäre das allerdings ein bedeutendes Ereignis für den Eisenbahnbetrieb.

Eidg. Polytechnikum. Nach einer einlässlichen Besichtigung aller einzelnen Abteilungen des Polytechnikums durch die Kommissionen des National- und Ständerates unter Führung des Schulratspräsidenten und des Direktors der polytechnischen Schule beschloss die Kommission des Ständerates, welcher die Priorität für das Traktandum der Erhöhung der Kredite für das Polytechnikum zugeteilt ist, eine weitere Vervollständigung der Akten zu verlangen. Wie der Neuen Zürcher Zeitung mitgeteilt wird, scheine in den Kommissionen die Meinung vorzuherrschen, dass es nicht zu empfehlen sei, den künftigen Jahreskredit durch eine gesetzlich festgestellte Summe zu binden.

Die Zunahme der elektrischen Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten ist eine überraschend grosse; so hat beispielsweise St. Louis nur noch elektrische Strassenbahnen, die im vergangenen Jahre nicht weniger als hundert Millionen Fahrgäste beförderten. Da St. Louis etwa 600000 Einwohner hat, so treffen im Mittel auf den Einwohner jährlich 167 Fahrten — eine ausserordentlich hohe Ziffer. Die Gesamtlänge sämtlicher im Betrieb befindlicher Strassenbahnen beträgt etwa 480 *km*, wozu noch 80 *km* kommen, die im Bau begriffen sind. Eine dieser Linien ist allein 32 *km* lang.

Schweizerisches Landesmuseum in Zürich. Samstags den 29. April, vormittags 11 Uhr, fand ohne besondere Feier die Grundsteinlegung des in Bd. XVI Nr. 23 u. Z. beschriebenen und dargestellten Baues für das schweizerische Landesmuseum in Zürich statt.

Konkurrenzen.

Kantonales Zeughaus in Sitten (Wallis). Das Preisgericht hat in diesem Wettbewerb (Bd. XXI S. 23) keinen ersten Preis erteilt. Den zweiten Preis (800 Fr.) erhielt der Entwurf mit dem Motto: „115000 Fr." Verfasser: Arch. Ott-Roniger in Zürich. Die Verfasser der nicht prämiierten Entwürfe können dieselben vom 15. Mai an beim Kriegskommissariat in Sitten zurückverlangen.

Figurenschmuck der Hauptfassade des Polytechnikums in Zürich. (Bd. XX, S. 95, 150 und 155.) Zu dem *ersten* Wettbewerb sind von 27 Bildhauern nicht weniger als 88 Modelle eingesandt worden. Das Preisgericht tritt am 8. dies zusammen, nachher: Ausstellung sämtlicher Arbeiten in der Aula des Polytechnikums.

Nekrologie.

† **Dr. Matthäus Hipp.** Fast achtzig Jahre alt starb am 3. dies zu Zürich nach langer Krankheit der ehemalige Direktor der Telegraphenfabrik in Neuenburg, Dr. M. Hipp, ein hervorragender Erfinder auf dem Gebiete der angewandten Elektricität. Die technischen Wissenschaften verdanken demselben eine grosse Zahl sinnreich erdachter und vortrefflich konstruierter Apparate.

Korrespondenz.

An die Redaktion der Schweiz. Bauzeitung
in Zürich.

Nachdem ich den nähern Bericht über die letzten internat. Verhandlungen erhalten habe, sehe ich, dass sich in meinem letzten Aufsatz (Nr. 5 vom 4. Februar d. J.) ein Irrtum bezüglich der Ausgleichungen eingeschlichen hat, weshalb ich Sie hierdurch ersuchen möchte, nachfolgende Berichtigung aufnehmen zu wollen:

Berichtigung. In dem Artikel „Ueber die Bestimmung der Meereshöhen in der Schweiz", Seite 30 Zeile 20 v. u., muss es heissen: „durch eine zweite und dritte Ausgleichung des östlichen bezw. westlichen Teiles des Netzes", statt: „unter Zugrundelegung geeignet gewählter Gewichte".

Hochachtungsvollst

Zürich, 3. Mai 1893. *J. B. Messerschmitt.*

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für sofort in ein Architektur-Bureau ein flotter *Zeichner* mit etwas Praxis. (889)

Gesucht mehrere junge *Ingenieur-Topographen* (Schweizer). (890)

Gesucht von einer kantonalen Verwaltung der deutschen Schweiz ein im Strassen- und Wasserbau erfahrener *Ingenieur*. (891)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

XXIV. Adressverzeichnis.

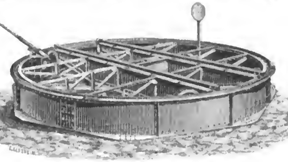
Die Mitglieder werden gebeten, ihre

Adressänderungen

für das Adressverzeichnis, welches dieses Jahr in *reducierter Ausgabe* erscheint, *beförderlich* einsenden zu wollen.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
7. Mai	H. Frick, Gemeinderat	Uttenberg, Zürich	Ausführung der Wasserversorgung für die Gemeinde Uttenberg.
8. „	Bernhard Kuhn im Dorf	Wildhaus, Toggenb.	Wasserableitung und Herstellung von Luftzügen unter der Kirche durch.
8. „	Karl Würgler	Feuerthalen	Bau einer Leichenwagen-Remise mit angebauter Leichenkammer.
8. „	Gemeindebauamt Rathaus Zimmer Nr. 35	St. Gallen	Herstellung einer etwa 280 lfd. *m* langen, 40 *cm* weiten Cementkanals vom Hôtel St. Leonhard bis Gemeindegrenze Straubenzell.
9. „	Ulrich Saxer, Lehrer	Sevelen	Wohnhausbau mit Schopf in Sevelen.
10. „	Gemeinderat	Wilchingen, Schaffh.	Verschiedene Reparaturen an der Kirche und in der Kleinkinderschule.
10. „	M. Meister	Oplertshofen, Thurg.	Lieferung von 50 *m* Portland-Cementröhren mit 24, und von 30 *m* mit 21 *cm* Lichtweite.
12. „	Präsident Ebrensperger	Tagelswangen	Neuanstrich des Turmes, der Fenster und der Jalousieladen am Schulhaus in Tagelswangen.
12. „	Kant. Baubureau	Schaffhausen	Legen von etwa 200 m^2 eich. Riemenboden auf der Ratlaube in Schaffhausen.
13. „	Stadt-Bauamt	Biel	Herstellung von Betonkanälen in der Stadt Biel im Kostenbetrag von 50000 Fr.
13. „	J. Huber, Gemeindeammann	Mettendorf, Thurgau	Ausführung der Wasserversorgung für die Gemeinde Mettendorf.
15. „	Städt. Bauverwaltung	Aarau	Kanalisierung der hintern Bahnhofstrasse und des neuen Quartiers in Aarau.
20. „	Joh. Metzger, Architekt, Rosenweg 16	Zürich V	Lieferung und Herstellung einer Centralheizung (Niederdruckdampf- oder Warmwasserheizung) für den Schulhausbau Bremgarten (Kt. Aargau).
20. „	Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Glaser-, Schreiner- und Malerarbeiten, sowie Parkett-Riemenböden und Roll-Laden für das neue Stationsgebäude in Cham.
20. „	Hauptmann Püffner	Mels	Anstrich der Kuppel und des Achtecks an der Kirche, sowie Herstellung u. Einsetzen von vier, bezw. zwölf neuen Jalousien von Eisenblech für die Schallöffnungen am Kirchturme.
25. „	Lehrer Krebs	Bolligen, Bern	Lieferung von 30 zweiplätzigen Schultischen für die Schulgemeinde Bolligen.



Weichen u. Drehscheiben,
Fabrik-Geleise
und tragbare Geleise,
Transportwagen
für jeden Zweck, für normale und schmale Spur, liefert
Jos. Vögele, Mannheim,
Fabrik für Eisenbahnbedarf.
Wolf & Weiss in Zürich,
Vertreter für die Schweiz.

Bau-Ingenieur.

Ein Ingenieur mit mehr als zwanzigjähriger Baupraxis, der selbständig schon grosse Arbeiten im Eisenbahnbau und ebenso im Wasserbau ausgeführt und ausgezeichnete Zeugnisse aufzuweisen hat, sucht eine Anstellung. Eventuell würde er sich auch mit jemand associeren zur Uebernahme eines Baues, wozu er ein grosses Bauinventar schon besitzt.

Gefl. Offerten erbeten sub D1929 an **Rudolf Mosse, Zürich**.

H. WERNECKE, STÄFA

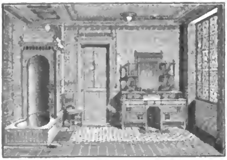
am Zürichsee (Schweiz).

Fabrikation von  **rohen Hanfschläuchen**

(Garantie für höchste Druckfähigkeit),
Kamelhaar- und Baumwolltreibriemen,
Hanfriemen (doppelt, vier- und sechsfach),
Hanfköpergurten zu Elevatoren und Becherwerken,
Möbelgurten aus Jute und Leinen.

Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als
Mosaikplatten
für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische** Mosaikimitation. Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.

Water-Closets



Toilette & Pissoirs

Voltz & Wittmer, Strassburg.
Special-Geschäft für Sanitäre Einrichtungen.
Abort-, Klosett- und Pissoir-Anlagen,
Ventilation, Kanalisation.
Bader nach eigens konstruierten Apparaten.
Projekte gratis.

Ing. Augusto Stigler.

Hydraulische
Personen-Aufzüge.
700 Anlagen in Europa,
28 Anlagen in der Schweiz.



Hydraulische Warenaufzüge,
hydraulische Gepäckaufzüge,
Speiseaufzüge,
Transmissionsaufzüge.
Alleinvertretung:
Geo. F. Ramel,
Maschinen-Ingenieur,
Seefeld 41, ZÜRICH.
Prima Referenzen.
Ausarbeitung von Projekten und Kostenvoranschlägen gratis.
System der Personenaufzüge für bestehende und Neubauten.

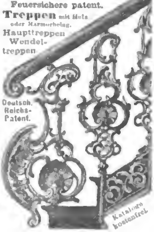
Menck & Hambrock

Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.
Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's
Greifbagger,
Dampfwinden,
Dampfkrähne,
Transportable Fördermaschinen,
Lokomobilen, Centrifugalpumpen,
Transportable Dampfmaschinen,
Wasserhebe-Maschinen.

Eisenwerk Joly Wittenberg
Feuersichere patent.
Treppen mit Holz oder Marmorbelag.
Haupttreppen
Wendeltreppen



Gesucht zu baldigem Eintritte in eine **grosse Baumwollspinnerei** Nordbayerns als

Techniker

zur Unterstützung des Direktors ein mit dem Spinnmaschinenfache theoretisch und praktisch vertrauter jüngerer Mann mit guten Empfehlungen. Anmeldungen unter **U. 466** an **Haasenstein & Vogler, A. G. Nürnberg.**

Wer durch einen Anstrich mit
Carbolineum
sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle **nur** die echte, seit 16 Jahren bewährte Originalmarke
Avenarius
D. R.-Patent No. 46021.
Prospekte durch die Fabrikniederlage
Emil Bastady,
vorm. **F. Bauer & Cie., Basel.**

Xylogr. Art. Anstalt
J. R. MÜLLER IN ZÜRICH
Fertige Holzschnitte.
Galvanos, Clichés, Zinkhöhe!
PRÄMIIRT & DIPLOMIRT

Studierender

am Polytechnikum
wünscht für 4 Tage in der Woche als Maschinen-Zeichner eine angemessene Beschäftigung hier in Zürich. Offerten sub Chiffre P1065 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

✱ PATENTE, MARKEN ✱
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
✱ MUSTER, MODELLE ✱

Diff.-Flaschenzug

mit Kette 2000 kg Tragkraft, [illegible] um 100 Fr. **zu verkaufen**; kostete 182 Fr.

E. Schulter, Ing.
Zürich, [illegible]str. [illegible]

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Lichtdruck von Brunner & Hauser in Zürich

Bd XXI. Revue polytechnique № 19.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZÜRICH, den 13. Mai 1893. № 19.

Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hausser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe.*)

Von Professor *W. Ritter.*

I.

Der Bericht über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe, den die Herren E. Collignon, Professor und Generalinspektor in Paris, und A. E. Hausser, Oberingenieur in Bordeaux, dem hohen Bundesrate auf dessen Einladung hin gegen Ende vorigen Jahres eingereicht haben, weicht in seinen Behauptungen und Schlussfolgerungen verschiedentlich von den Ansichten ab, die im Berichte der Experten Ritter und Tetmajer vom 24. August 1891 niedergelegt sind. Die Herren Collignon und Hausser behaupten sogar (S. 1), dass sie mit den genannten Experten in vollständigem Widerspruche (désaccord complet) stehen. Ich bemerke gleich hier, dass ich zwischen den beiden Gutachten keinen so bedeutenden Unterschied habe entdecken können, wie dieser Ausdruck vermuten lässt, dass vielmehr die Gutachten, wie später gezeigt werden soll, in manchen Punkten übereinstimmen. Dasjenige der Herren Collignon und Hausser enthält jedoch neben manchen beachtenswerten Betrachtungen und Schlussfolgerungen eine Reihe irrtümlicher Auffassungen und Behauptungen, die geeignet sind, den Sachverhalt in ein einseitiges Licht zu stellen. Diese irrigen Punkte zu berichtigen, die Angriffe, die die Verfasser gegen die bundesrätlichen Experten richten, zu entkräften, soweit dies nicht bereits durch Herrn Professor Tetmajer geschehen ist, und aus den Thatsachen und Forschungsergebnissen, wie sie heute vorliegen, das Facit zu ziehen, ist der Zweck dieser Erwiderung.

Nahezu zwei Jahre sind seit dem Unglücksfalle verflossen. Zahlreiche Fachmänner haben sich darüber ausgesprochen. Die Ansichten haben sich geklärt. Manche in der Erregung der ersten Wochen ausgesprochenen Behauptungen und Vermutungen sind fallen gelassen worden. Heute ist es ohne Zweifel leichter, über die Ursachen der Katastrophe ein sicheres Urteil zu fällen, als es unmittelbar nach derselben der Fall war. —

Zunächst sei daran erinnert, dass es *niemals* Aufgabe der Bundesexperten gewesen ist, die Frage zu erörtern, wer an dem Einsturz der Mönchensteiner Brücke schuld sei, ob grobe Fahrlässigkeit vorliege oder nicht. Sowohl die Herren Collignon und Hausser, als auch die Verfasser einiger anderer auf unser Gutachten gefolgter Entgegnungen gehen von der gänzlich irrtümlichen Voraussetzung aus, dass wir den Auftrag oder die Absicht gehabt hätten, die Schuldfrage zu lösen, während unser Auftrag einzig darin bestanden hat, „die Ursachen zu ermitteln, welche das Eisenbahnunglück veranlasst haben." Demzufolge ist der uns gemachte Vorwurf, wir hätten an die Qualität des Eisens und an die Zweckmässigkeit der Konstruktion die Anforderungen vom Jahre 1874 und nicht die heutigen stellen sollen (siehe **C H** S. 41 **), ein ganz ungerechtfertigter. Durch die bestimmt und klar lautende Fassung unseres Auftrages waren wir hierzu nicht nur berechtigt, sondern genötigt. So lag auch die Untersuchung und Betonung des schädlichen Einflusses der Nebenspannungen durchaus im Rahmen unseres Auftrages, unbekümmert darum, ob deren Berechnung zur Zeit, da die Brücke gebaut wurde, schon möglich war oder nicht.

Der im Gutachten eingenommene Standpunkt soll auch in der vorliegenden Erwiderung eingehalten werden.

Noch eine andere Richtigstellung mehr allgemeiner Natur sei mir hier gestattet.

Die Herren Collignon und Hausser drucken auf S. 20 ihres Berichtes das Schreiben ab, das die bundesrätlichen Experten am 20. Juni 1891 an Herrn Bundespräsident Welti richteten, und legen dabei absichtlich Gewicht auf den Satz: „Weder der Konstruktionsart der Brücke, noch der Qualität des Eisens können wir die Schuld an dem Unglücke zuschreiben." Sie sind mit manchen andern der Ansicht, als hätten wir damit der Brücke ein Lob gespendet und als widerspräche dieser Satz unsern Aussagen vom 24. Aug. 1891 (S. 6), wo es heisst, dass „einige Mängel der Konstruktion dem Fachmanne schon bei oberflächlicher Besichtigung entgegentreten." In der That scheint hier ein Widerspruch zu bestehen, aber nur weil der erstere Satz verstümmelt wiedergegeben ist. Warum hat man in diesem Satze die Wörtchen *„bis jetzt"* unterdrückt? Sie stehen sowohl in unserem Originalschreiben als in der gedruckten Ausgabe desselben, die der Bundesrat den Gliedern der Bundesversammlung zukommen liess. *) Wird der Satz durch die Einschaltung der genannten Wörtchen richtig gestellt, so giebt er in Verbindung mit dem vorhergehenden Satze: „Ein abschliessendes Urteil über die primären Ursachen der Katastrophe kann erst abgegeben werden, nachdem sorgfältige Materialproben und genaue statische Berechnungen angestellt worden sind", über unsere damaligen Anschauungen so deutlichen Aufschluss, dass nur ein vorurteilsvoller Leser einen Widerspruch mit unseren späteren Aussagen herausfinden kann.

Schliesslich noch die Erklärung, dass ich mich in der vorliegenden Erwiderung ausschliesslich mit dem Berichte der Herren Collignon und Hausser befassen und die Ansichten anderer Gegner bloss andeutungsweise, wo es zur grösseren Klarheit dient, streifen werde. Es darf dies um so eher geschehen, als die gegnerischen Behauptungen fast alle in dem Gutachten **C H** enthalten sind.

1. Allgemeine Beurteilung des Eiffel'schen Projektes.

In Bezug auf die Art und Weise, wie die Herren Collignon und Hausser das Projekt der Birsbrücke vom konstruktiven Standpunkt aus beurteilen, kann man sich kurz fassen. Man ist überrascht, beim Lesen ihres Gutachtens fast alle die Aussetzungen wieder zu finden, die das Gutachten **R T** auf Seite 6—7 enthält. Die geringe Stärke der Gurtungsstehbleche und der Stehbleche der Quer- und Längsträger, die Durchbildung der Windverstrebung, die ungenügende Absteifung der Endrahmen der Brücke, das alles wird in dem Berichte der Herren Collignon und Hausser ebenfalls getadelt. Ebenso wird die Gefahr betont, die in der schiefen Lage der Brücke besteht. (Vergleiche die „Schlussbemerkungen" dieser Erwiderung, wo die bezüglichen beiderseitigen Aussagen einander gegenüber gestellt sind.) Hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung der Birsbrücke gehen somit die beiden Berichte nicht auseinander, sondern sie stimmen in den meisten Punkten miteinander überein. Die Herren Collignon und Hausser anerkennen, dass die Brücke verschiedene Mängel gehabt habe; sie sagen (S. 18) zusammenfassend: „C'était un pont d'un type léger et élancé; il devait manquer de raideur transversale, tant en raison du biais que des modes d'attache des entretoises supérieures contre des nervures de

*) Sowohl der in Nr. 16 und 17 d. B. erschienene Aufsatz des Herrn Prof. Tetmajer als auch nachfolgende Erwiderung sind dem Vorsteher des schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departements, Herrn Bundesrat Zemp, von den Verfassern überreicht worden und es hat derselbe deren Veröffentlichung in unserer Zeitschrift ausdrücklich gestattet. *Die Red.*

) Der Kürze wegen sei das Gutachten der Herren Collignon und Hausser in der Folge mit **C H, das Ritter-Tetmajer'sche mit **R T** bezeichnet.

*) Vergleiche Schweiz. Bauzeitung vom 27. Juni 1891, S. 164.

10 *mm*." Einzig die Behauptung, dass die excentrische Befestigung der Streben zu tadeln sei, wird von den Herren Collignon und Hausser in Abrede gestellt. Mit welchem Rechte, soll später gezeigt werden.

2. Die Knickgefahr der Mittelstreben.

Ueber die Knickgefahr der Mittelstreben hat sich bereits Herr Professor Tetmajer ausführlich ausgesprochen. Ich habe seinen Auseinandersetzungen und Schlussfolgerungen wenig mehr beizufügen.

Wenn man den Bericht der Herren Collignon und Hausser liest, muss man annehmen, wir hätten die teilweise Einspannung der Streben völlig ignoriert oder verneint. „Nier l'encastrement, c'est se mettre en dehors de la réalité", rufen sie pathetisch aus. Haben die Herren unsern Bericht so unaufmerksam gelesen? Ist nicht auf Seite 19 deutlich gesagt, weshalb wir die ganze Länge des Stabes als freie Knicklänge gerechnet haben?

Wir wollen uns indessen eine Zeit lang auf den Standpunkt der Gegner stellen und annehmen, die sechste Strebe sei unten als eingespannt zu betrachten, ihr Sicherheitsgrad ergebe sich somit gleich ungefähr 3. Kann man sich damit in der That zufrieden geben? Oder um anders zu reden, wird dadurch ein Bruch vollständig ausgeschlossen? Warum rechnet man denn in der Praxis gewöhnlich ohne Rücksicht auf die Einspannung und verlangt trotzdem vier- und mehrfache Sicherheit?

Jeder Brückentechniker weiss, dass die Formeln, auf die sich die Rechnung stützt, einen mathematisch genauen, vollkommen geradlinigen, aus homogenem Eisen bestehenden, nur ruhigen Belastungen ausgesetzten Stab voraussetzen. Wo in der Wirklichkeit werden diese Bedingungen je erfüllt? Wie leicht werden namentlich solche lange, schlanke Stäbe schon bei der Montierung der Brücke verbogen! Und bei der sechsten Strebe der Mönchensteiner Brücke genügt schon eine Abweichung der Kraftrichtung von der Stabachse von 10 *mm*, um die im Eisen vorhandene Spannung auf das doppelte zu steigern. Halten die Herren Collignon und Hausser es für unmöglich, dass eine solche Abweichung infolge ungeschickter Montierung oder bei Gelegenheit der Hochwasserunterspühlung vom Jahre 1881 vorgekommen ist? — Nein! denn nach ihrer Ansicht hätte diese Abweichung selbst ein „Cantonnier" sehen müssen! (Seite 40 oben.)

Gerade solche schlanke Druckstäbe müssen mit erhöhter Vorsicht behandelt werden. Schon eine einseitige Sonnenbestrahlung kann die Bruchgefahr steigern. Erwärmt sich die eine Kante nur um 22° mehr als die gegenüberliegende (und bekanntlich kommt eine solche ungleiche Erwärmung nicht so gar selten vor), so entsteht bei frei drehbaren Enden bereits ein Biegungspfeil von 10 *mm*.

Nun wird aber die Tragfähigkeit der mittleren Streben schon dadurch wesentlich verringert, dass die beiden Winkeleisen blos alle 1,15 *m* durch Querplättchen verbunden sind. Die Herren Collignon und Hausser halten dies für ausreichend. Das ist ihre persönliche Ansicht; den Beweis dafür bleiben sie schuldig. Die Versuche des Herrn Prof. Tetmajer dagegen zeigen, dass die Tragkraft des Stabes durch die Zweiteiligkeit ganz beträchtlich vermindert wurde und dass die Ausbiegung des Stabes nicht dem kleinsten Trägheitshalbmesser der *vereinigten* Winkeleisen, sondern *demjenigen der Einzelwinkeleisen* folgt.



Der Freimaurer-Tempel in Chicago.

Ueber die Theorie der Knickung entwickeln die Herren Collignon und Hausser eigentümliche Ansichten. Nach ihrer Meinung befindet sich ein schlanker Stab noch nicht in Gefahr, auch wenn er sich seitlich ausbiegt. „Il ne faut pas perdre de vue que flambage n'est pas encore rupture. On peut assimiler cette déformation qui disparait avec la charge aux déformations élastiques. Or, par rapport à ces dernières, la charge de sécurité peut être définie: la moitié ou le tiers de la charge correspondante aux limites d'élasticité." (Seite 12.) Das heisst mit andern Worten, so gut wie man bei der Beanspruchung auf Zug oder Biegung bis auf die Hälfte der Elasticitätsgrenze gehen darf, so darf man beim Knicken bis auf die Hälfte der theoretischen Knickkraft gehen. Hernach wäre also bei der Knickung zweifache Sicherheit genügend. Unter deutschen Fachmännern dürfte dieser Standpunkt schwerlich Zustimmung finden.

Ferner sind die HH. Collignon und Hausser der Ansicht, dass wenn ein Druckstab zu stark beansprucht wird, er allmählich eine bleibende Verbiegung annimmt, aber gleichwohl fortfährt, seine Aufgabe zu erfüllen. „Dès que les poids roulants disparaissent, la pièce reprend sa disposition première, et c'est la répétition des efforts qui finit par laisser apercevoir une déformation permanente, qui est toujours un signe grave, bien qu'il n'indique pas un péril imminent." . . . . „C'est ce qui explique qu'une barre ayant seulement la tendance à flamber peut montrer au bout d'une période plus ou moins longue des déformations permanentes, sans que ces déformations soient l'indice d'une situation désespérée." (S. 22 und 23.) Sie schliessen daraus weiter, dass wenn die mittleren Streben der Mönchensteiner Brücke zu geringe Knickfestigkeit gehabt

hätten, man schon vor der Inbetriebsetzung der Brücke bleibende Verbiegungen, hervorgerufen durch die Wirkung der Arbeitszüge, hätte bemerken müssen. „Il n'est pas à notre connaissance qu'une barre de treillis arrive à sa limite de puissance et qu'elle y reste longtemps sans manifester cette faiblesse par une déformation permanente visible à l'oeil.“ (S. 42.)

Bekanntlich brechen kurze, auf Druck beanspruchte Stäbe fast plötzlich, ohne sich vorher wesentlich seitlich auszubiegen. Auch bei schlanken Stäben nimmt die Tragkraft nur noch wenig zu, wenn einmal eine merkliche Ausbiegung eingetreten ist; sie nimmt rasch ab, sobald die Elasticitätsgrenze überschritten ist. Es ist mir daher ganz unverständlich, wie ein Stab, der unter seiner gewöhnlichen Belastung bis über diese Grenze hinaus beansprucht wird, noch fortfahren soll, seine Pflicht zu erfüllen.



Das Auditorium-Gebäude in Chicago.



Rand-McNally Gebäude in Chicago.



Courthouse an der Randolph-Strasse in Chicago.

Es ist möglich, dass die Herren Collignon und Hausser bei diesen Betrachtungen die Verbiegungen von Streben im Auge gehabt haben, die infolge seitlicher Befestigung an den Gurtungen oder auch infolge der Durchbiegung der

Querträger eintreten, und dass sie diese Verbiegungen, die bekanntlich ebenso gut bei *Zug*streben auftreten, mit der Knickung verwechselt haben. Ich werde in dieser Vermutung dadurch bestärkt, dass auch Herr Ingenieur Röthlisberger in seinem Gutachten diese beiden Erscheinungen miteinander verwechselt. Freilich, wenn die Herren zwei so verschiedenartige Dinge in einen Topf werfen, so muss man die Hoffnung aufgeben, sich in der Knickfrage mit ihnen verständigen zu können. (Schluss folgt.)

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.*)

II.

Eine Eigentümlichkeit, die Chicago gemeinsam mit einer Reihe von Städten der amerikanischen Union besitzt, besteht in den turmartigen Häusern, deren Höhenabmessungen alles übertrifft, was die Baukunst der alten Welt je geleistet hat. Der Ursprung dieser Bauweise muss in New-York gesucht werden. Auf einer schmalen Insel, zwischen zwei Wasserstrassen eingepfercht, konnte sich diese Stadt in horizontaler Richtung nicht weiter ausdehnen; es musste daher, um dem stets wachsenden Bedürfnis nach Unterkunft zu genügen, aus der Not eine Tugend gemacht und in der Vertikalrichtung dasjenige gesucht werden, was die horizontale Ausdehnung nicht mehr zu bieten vermochte. Auf diese Weise entstanden die bekannten Turmhäuser mit 20 und mehr Stockwerken. Als eines der ersten Bauwerke dieser Art kann das im Jahre 1873 für das Telegraphenbureau „Western Union" errichtete, elf Geschosse hohe Geschäftshaus in New-York bezeichnet werden. Ein zweiter Bau dieser Art ist das „Union Trust Building" zwischen New-Street und Broadway, welches 23 *m* breit, 33 *m* tief und 61 *m* hoch ist und 12 Geschosse hat. Noch höher ist das „Tower Building", das sich über einem mächtigen, aus grossen Quadern gefügten Bogen in romanischer Stilfassung in elf Geschossen aufbaut. Die höchste Steigerung der Geschosszahl dürfte jedoch in einem New-Yorker Turmhaus gesucht werden, das sich über einem Quadrat von 23 *m* Seite, 122 *m* hoch erhebt und 31 Geschosse aufweist.

Man sollte nun glauben, dass solche Bauwerke, die manchen ansehnlichen Kirchturm um Erhebliches überragen, für New-York gerechtfertigt sein können, jedoch für Chicago, dessen horizontale Ausdehnung in keinerlei Weise beschränkt ist, ausgeschlossen sein sollten. Dem ist jedoch nicht so. Da durch die Fahrstühle die vertikale Erhebung leicht und rasch überwunden wird, so bevorzugt der Amerikaner, der den Wert der Zeit viel höher anschlägt, als wir es gewohnt sind, gerade diese Bauwerke. Kaum ist ein solcher „Sky-Skraper" (Himmelkratzer), wie sie der Volksmund treffend benannt hat, fertig, so ist er auch schon bis in die höchsten Stockwerke vermietet. Unter den 11 600 (!) Häusern Chicagos, welche in dem *einen* Jahre vom 1. Jan. bis 31. Dezbr. 1891 gebaut wurden, waren 21 „Sky-Scrapers" mit zusammen 230 Stockwerken, die alle schon während des Baues bis unter die Dächer vermietet waren.

Eines der bedeutendsten dieser Bauwerke ist das Auditorium-Hotel an der Michigan-Avenue (vide Seite 124). Seine Hauptfassade ist 216 *m* lang und 44 *m* hoch; darüber erhebt sich der 29 *m* hohe Turm mit der 9 *m* hohen Laterne, so dass die Gesamthöhe des Baues 82 *m* beträgt. Es hat im ganzen 18 Stockwerke, zu welchen 13 Elevatoren führen. „Nur" die untern zehn Stockwerke werden als Hotel benutzt, das im ganzen über 400 Schlafzimmer verfügt. Der Speisesaal (60 *m* lang) und die Küche befinden sich im neunten Geschoss. Ein anderer Teil des Palastes ist Geschäftszwecken gewidmet und enthält etwa 140 Bureaux der verschiedensten Art, von welchen sich einige im zehnten und elften Geschoss befinden. Der oberste Teil des Turmes wird von den Kanzleien des staatlichen meteorologischen Observatoriums eingenommen. Im Innern des Baues befindet sich das Auditoriumtheater, eines der grössten Theater der Erde mit einem Zuschauerraum für 4000 Personen. Bei politischen Versammlungen und drgl. wird auch der Bühnenraum mitverwendet, wodurch Raum für weitere 4000 Personen gewonnen wird. Nicht genug damit: Irgendwo in diesem Labyrinth ist auch noch eine Konzerthalle vorhanden. Trotz dieser ausserordentlichen Ausdehnung ging der Bau mit staunenswerter Schnelligkeit vor sich. Die Entwürfe der Architekten Adler und Sullivan wurden im April 1887 genehmigt und im März 1888, also elf Monate später, war das Gebäude bereits unter Dach, so dass schon im Juni die republikanische Konvention der Vereinigten Staaten, welche die Präsidentenwahl vorbereitete, dort abgehalten werden konnte. Hotel und Theater wurden am 9. Dezember 1889 eröffnet und die Chicagoer bekamen nun Gelegenheit, auch die Eleganz und den verschwenderischen Reichtum der innern Ausstattung kennen zu lernen. Die Baukosten betrugen 16 Millionen Franken.

Das Auditorium-Gebäude ist nicht das einzige der grossen „Sky-Scrapers", das teilweise für Hotelzwecke verwendet wird. So ist das neue „Schillertheater" bis zum sechszehnten Stock hinauf als Hotel eingerichtet; ferner enthält das „Chicago Opera House" ausser dem Theater in seinen zehn Stockwerken gegen 500 Bureaux. Ausser diesen Gebäuden sind noch Dutzende anderer vorhanden, von denen manche 4000—5000 Einwohner enthalten und täglich von 15 bis 20 Tausend Personen besucht werden. Da ist beispielsweise „The Rookery", ein zwölfstöckiger Bau mit 600 Bureaux, monumentalen Treppen, Granitwänden, Stahlpfeilern, zwischen denen elf Fahrstühle wie Pfeile auf- und niederfahren, stets zum Erdrücken mit Menschen gefüllt, die zu den Banken, Eisenbahnbureaux, Advokatenkanzleien u. s. w. hinauf wollen. In den Gängen der einzelnen Stockwerke herrscht fast so reges Leben wie auf der Strasse drunten. Ferner zu erwähnen sind: Das Monongebäude, das Manhattan, das Gebäude der Handelskammer, der Temple Court, der Palast der Home Insurance Company, das Maller Building und unweit davon das Phenix Building. Kein einziges dieser Gebäude hat weniger als zehn Stockwerke, jedes derselben hat mehr als 300, einzelne davon sogar bis 700 „Offices".

Das auf Seite 124 der heutigen Nummer dargestellte Rand-Mc Nally Gebäude, in welchem sich das Hauptquartier der Ausstellung befindet, hat eine Fassade von 45 *m* Länge an der Adams-Street und erstreckt sich auf 50 *m* Breite nach der Quincy-Street. In der Mitte des Baues ist ein Hof von 18 auf 21 *m*. Die grössten dieser Bauwerke befinden sich jedoch in der Lassalle- und Madisonstrasse, darunter das Tocoma, die Insurance Exchange, der Temperance Temple, das Calumnet Building. Was soll man jedoch zu dem gewaltigen Freimaurer-Tempel sagen (vide Seite 123), der mit seinen 20 Stockwerken wie ein phantastischer Turm auf nahezu 90 *m* Höhe sich erhebt. Nur die schwindelnde Höhe verleiht ihm das Aussehen eines Turmes, denn er hat eine Grundfläche von 1860 m^2 und einen innern Hof von 370 m^2. An der Ostseite des Hofes sind in einem Halbkreis geordnet 14 Fahrstühle und zwei Frachtenaufzüge, die ununterbrochen auf- und niedersausen. Mit Ausnahme der obersten Stockwerke, in welchen sich die Freimaurer-Logen und ein „Drillroom", eine Exerzierhalle (!) befinden, ist das Gebäude ganz mit Kaufläden gefüllt, während das Erdgeschoss vollständig von einem enormen Restaurant eingenommen wird. Im Untergeschoss sind die Kessel- und Maschinenräume. Das ganze Haus wird nämlich mit Dampf, kaltem und heissem Wasser, elektrischem Licht versehen.

Wie findet aber der Besucher eines solchen Riesengebäudes das Bureau oder den Kaufladen, den er sucht? Jedes Bureau besitzt eine Nummer, die der Inhaber seiner Adresse beifügt, z. B. N. N. 430 „The Masonic Temple". Hat der Besucher die Nummer vergessen, so findet er dieselbe in den alphabetisch geordneten Namenlisten der Hausbewohner, die in der Vorhalle bei den Fahrstuhl-Aufzügen

*) Benutzte Quellen: Engineering Vol. LV. Nr. 1425. Deutsche Bauzeitung XXV Nr. 93 und XXVI Nr. 6. The Exposition Graphic Jahrgang I Nr. 1. Worlds Columbian Exposition Illustrated Vol. I Nr. 1. Chicago von E. v. Hesse Wartegg.

aufgehängt sind. Beim Einsteigen in den Aufzug gibt man dem Bediensteten nur die Zimmernummer an und er wird den Aufzug bei dem betreffenden Stockwerk anhalten. Der in den Fahrstuhlbetrieb Eingeweihte wird jedoch nicht in den ersten besten dieser Aufzüge einsteigen, sondern denjenigen auswählen, der ihn am schnellsten zum Ziele führt. Gewisse Fahrstühle sind nämlich als Lokalzüge, andere als Schnellzüge eingerichtet, d. h. letztere Fahrstühle halten erst vom zehnten Stockwerk an. Will nun jemand in höhere Regionen steigen, so wird er diese letztere Sorte von Fahrstühlen auswählen. Um rasch zu überblicken, wo man einsteigen soll, finden sich an den Eingangsthüren jedes Fahrstuhls lange, mit einer roten Flüssigkeitssäule gefüllte Glasröhren, die den jeweiligen Stand und die Bewegung des Fahrstuhles nach oben oder unten angeben. Der Besucher wird daher zuerst seine Blicke rasch über die verschiedenen Glasröhren der Fahrstühle gleiten lassen und sich zu jener Thüre begeben, wo die rote Flüssigkeit im Fallen begriffen ist und am tiefsten steht, denn er weiss, dass an dieser Thüre der Fahrstuhl zunächst eintreffen wird und er also nicht lange zu warten braucht. In manchen Häusern sind die Glasröhren durch Masstäbe ersetzt, an welchen ein Zeiger auf- und niedergleitet und das Steigen und Fallen des Fahrstuhls angiebt.

Generalversammlung der schweiz. Gips-, Kalk- und Cementfabrikanten vom 19./20. April in Zürich.*)

Die diesjährige, ordentliche Generalversammlung des Vereins der schweiz. Gips-, Kalk- und Cementfabrikanten hat am 19./20. April im Neubau der eidg. Festigkeitsanstalt stattgefunden und war sowohl von Mitgliedern als Gästen zahlreich besucht. Unter letztern ist insbesondere das Ehrenmitglied des Vereins, Herr Oberingenieur Rob. Moser, hervorzuheben, welcher durch sein Erscheinen das lebhafte Interesse an der Entwickelung der Industrie hydraulischer Bindemittel neuerdings bekundete, die ihm bekanntlich viel zu verdanken hat.

Die Versammlung wurde vom Vereinspräsidenten, Herrn Direktor Brosi von Luterbach, Solothurn, mit einer Ansprache eröffnet. Unmittelbar nach der Eröffnung folgte die Besichtigung der Einrichtungen der Festigkeitsanstalt, welche eine ungeteilte Anerkennung sämtlicher Anwesenden fand. Hierauf wurden die Vereinsgeschäfte rasch erledigt, die Buch- und Kassaführung genehmigt und der bisherige Vereinsvorstand einstimmig wieder gewählt. Zunächst gelangt der Bundesratsbeschluss vom 14. Januar abhin betreffend die Nacht- und Sonntagsarbeit in den Fabriken zur Verhandlung. Allgemein fand man, dass die Bewilligung zur Sonntagsarbeit auch auf die Mühle ausgedehnt werden sollte, indem sonst die Interessen dieser Industrien schwer geschädigt werden. Es wurde deshalb beschlossen, an den hohen Bundesrat das Gesuch zu richten, er möge in Berücksichtigung der Wünsche unserer Industriellen seinen Beschluss in dem angegebenen Sinne abändern.

Hierauf erhielt Herr Professor Tetmajer das Wort zu seinem mit verdankenswerter Gefälligkeit übernommenen Vortrag: Ueber die Hülfsmittel zum Schutze gegen Frostschäden von Beton- und Mörtelarbeiten bei niedrigen Temperaturen.

Nachdem der Vortragende zunächst einen Ueberblick über die einschlägige Litteratur und die verschiedenen Erfahrungen gegeben, die in der Schweiz und andern Staaten bei Ausführung von Maurerarbeiten bei niedriger Temperatur gemacht wurden, ging derselbe zur Besprechung der Bedingungen und Hülfsmittel einer möglichst erfolgreichen Beton- und Maurerarbeit bei Temperaturen unter Null über. Es würde hier zu weit führen, die Einzelheiten des Vortrags wiederzugeben; wir müssen es Herrn Prof. Tetmajer überlassen, seine Ausführungen in einer selbständigen Abhandlung den Bautechnikern zugänglich zu machen. Bei der Fülle des Stoffes, den zahlreichen wissenschaftlichen und praktischen Versuchsresultaten und der Wichtigkeit der Sache selbst können wir nur wünschen, dass die Veröffentlichung der bezüglichen Arbeiten des Herrn Prof. Tetmajer in Bälde erfolgen möge. Als wesentliche Bedingungen für eine thunlichst gute Beton- und Maurerarbeit bei niedrigen Temperaturen führt der Vortrag aus:

1. Die Anwendung von Bindemitteln, welche in kürzester Zeit die grösste Kraftentfaltung erreichen. Hier rangiert der *Portland-Cement*, der rasch und mittelbindende, *oben* an; dann folgt der Schlacken-Cement, Kalk, etc.

2. Die Anwendung von Zuschlägen, die den Abbindeprozess der Bindemittel beschleunigen. Der Vortragende hat verschiedene Stoffe untersucht, insbesondere die Wirkung des Kochsalzes studiert und hierin eine Reihe neuer Eigenschaften der Bindemittel aufgedeckt. Seine diesbezügliche Arbeit war von zahlreichen Diagrammen und Resultaten von Messungen illustriert, welche den Interessenten in allen Details zugänglich gemacht waren.

3. Die Anwendung von Zuschlägen, welche den Gefrierpunkt des Wassers erniedrigen. Zur Sprache kamen die Vor- und Nachteile der Chlorverbindungen, einschliesslich des Kochsalzes, des Alkohols, des Glycerins und andere Stoffe.

4. Die Anwendung von Hülfsmitteln zur Erhöhung der Temperatur des Mörtels während seiner Verarbeitung u. s. w.

Herr Prof. Tetmajer führte am Schlusse seines Vortrages die Teilnehmer der Generalversammlung auf das Versuchsfeld, welches die Stadt Zürich in verdankenswerter Bereitwilligkeit zur Vornahme von grossen Beton- und Maurerarbeiten bei Frost zur Verfügung stellte. Hier wurde die Wirkung des Kochsalzes durch teilweisen Abbruch der bei —7 bis —11° C. ausgeführten Versuchskörper vorgeführt und mit Recht betont, dass in der Frage der Frostfestigkeit des Mauerwerks die absaugende Wirkung der Steine eine ausschlaggebende Rolle spiele. Interessant waren insbesondere die ganz schlechten Resultate, die mit Weisskalk, sowohl bei Bruchsteinmauerwerk als bei Ziegelmauerwerk erzielt wurden.

In Fortsetzung der Verhandlungen hielt am folgenden Morgen Herr Ingenieur Bauermeister einen Vortrag über die verschiedenen, dermalen in Gebrauch stehenden Mahlapparate unter Hinweis auf die erforderliche Kraft und beschrieb sodann die neue Rollmühle von Nagel und Kämp in Hamburg, ferner eine Horizontal-Kugelmühle, die mit grosser Kraftersparnis arbeiten soll. Hierauf ergreift Herr Pfeiffer, Maschinenfabrikant in Kaiserslautern, das Wort, um von einem von ihm patentierten Kollergang zu sprechen und die Vorzüge hervorzuheben, welche derselbe gegenüber den Kollern älterer Konstruktion und den Mahlgängen besitzt.

Im weitern bespricht er die von ihm konstruktiv verbesserte Horizontal-Kugelmühle, sowie seinen Windseparator, eine Maschine zur Erzielung eines möglichst feinen Cementpulvers, welches Ziel den Cementfabrikanten schon viel Kopfzerbrechen verursacht hat. Die Zuhörer folgten dem trefflichen Vortrag mit ungeteilter Aufmerksamkeit.

Ebenso interessant war der nun folgende Vortrag des Herrn Prof. Dr. Lunge „über die von ihm erfundene neue Kohlensäure-Bestimmungsmethode". Es ist in Fachkreisen bekannt, dass die bis jetzt in den Fabriklaboratorien üblichen Methoden keine befriedigenden und zuverlässigen Resultate ergeben. Nach der neuen Lunge'schen Methode wird die Kohlensäure volumetrisch bestimmt und der von ihm konstruierte und sehr praktische Apparat arbeitet genau und rasch und ist unabhängig von Temperatur und Barometerstand. Hiebei wird nur die Kohlensäure, aber die sämtliche Kohlensäure bestimmt. Durch eine geniale Idee des Erfinders steht der Apparat mit einem Reduktionsapparat in Verbindung, der die üblichen Korrekturen betr. Barometerstand und Temperatur beseitigt. Durch Anwendung bestimmter Substanzmengen können bei der Bestimmung die Prozentzahlen an Kohlensäure oder $Ca\,CO_3$ direkt abgelesen werden. Der genau arbeitende und praktisch konstruierte Apparat wird namentlich den Laboratorien der Cementfabriken grosse Dienste leisten und es steht daher zu erwarten, dass er bald allenthalben eingeführt werde.

Den Reigen der Vorträge schloss Herr Prof. Dr. Heim, indem er die Frage behandelte:

„Wie sind die Thone, wie sind die Mergel entstanden und wo sind dieselben zu finden?" Es würde uns zu weit führen, wollten wir auch nur der Hauptsache nach auf diesen höchst interessanten Vortrag hier eintreten, der den Zuhörern einen wirklichen Hochgenuss bot. Auf die von Herrn Zurlinden aufgeworfene Frage, ob die Mergellager, die in Grenoble zur Fabrikation von rasch bindendem Cement dienen, in der Schweiz auch zu finden wären und ob dieselben für eine ähnliche Fabrikation sich eignen würden, erwiderte Herr Prof. Heim mit dem Hinweis auf die Thatsache, dass dieselben Formationen bei uns auch vorkommen, dass jedoch, da die Entfernung der Lagerstätte eine zu grosse sei, eine ähnliche Zusammensetzung, wie diejenige der Lager von Grenoble, unmöglich anzunehmen sei. Die Frage müsse für uns so gestellt werden: „Wo sind in der Schweiz Mergellager zu finden, die sich für die Fabrikation von Romancement eignen", und nicht:

*) Vide Seite 104 d. B.

„sind bei uns Grenoble-Formationen vorhanden?“ Nach den Mitteilungen des Herrn Dupasquier hat die Société vaudoise des Ingénieurs et des architectes sich bereits mit dieser Frage beschäftigt und den Bundesrat ersucht, bezügliche Studien machen zu lassen.

Der Verein der Kalk- und Cementfabrikanten beschloss, sich diesem Gesuch anzuschliessen und dasselbe zu unterstützen.

Damit waren die Traktanden erledigt und die Teilnehmer fanden sich zu einem gemeinschaftlichen Mittagessen im „Hotel Limmathof“ ein, wo noch manches treffliche Wort gesprochen wurde. Mit dem Gefühl der Dankbarkeit wurde der Opfer gedacht, die für die eidg. Prüfungsanstalt gebracht worden sind, sowie auch der hohen Verdienste des Herrn Prof. Tetmajer um diese Anstalt und um unsere Industrie.

Die neue eidg. Festigkeitsanstalt wird fortan der ständige Versammlungsort unseres Vereins sein; sie wird zum geistigen und wissenschaftlichen Mittelpunkt der schweiz. Kalk- und Cementindustriellen, und damit noch mehr als bisher den Wünschen und Interessen unseres Landes entsprechen. *E. E.*

Konkurrenzen.

Figurenschmuck der Hauptfassade des Polytechnikums in Zürich. (Bd. XX, S. 95, 150 und 155; Bd. XXI S. 121.) Am 8. dies versammelte sich das Preisgericht für diesen Wettbewerb in Zürich. Laut den Programmbedingungen waren für den ersten Teil des Wettbewerbes Modelle in 1/10 einzusenden. Unter den besten Arbeiten waren für jede der vier Figuren höchstens drei Entwürfe auszuwählen, wobei für jede der vier Figuren ein erster Preis von 500 Fr. und ein zweiter von 300 Fr. zur Verteilung gelangen sollte. Eingesandt waren, wie schon bemerkt, 88 Modelle von 27 Bildhauern. Das Preisgericht hat nun zuerkannt einen:
I. Preis den vier Modellen mit dem Motto: „Ne m'oubliez pas“ (4.500 Fr.)
II. Preis zwei Modellen mit dem Motto: „Dem Vaterland und Semper“.
II. Preis zwei Modellen mit dem Kennzeichen „—>“ (je 2.300 Fr.).

Es sind somit die Verfasser dieser Entwürfe zu dem zweiten Wettbewerb mit Termin bis zum 1. November a. c. zugelassen; zu demselben wurden ferner noch eingeladen die Verfasser der Entwürfe mit den Motti: +, Kreuz im Kreis, „Kosmos“ und „Akropolis“.

Die Eröffnung der Couverts ergab folgende Verfasser:
I. Preis: Motto „Ne m'oubliez pas“: Natale Albisetti von Stabio in Paris.
II. „ „ „Dem Vaterland und Semper“: Adolf Meyer in Basel.
II. Preis: (ex aequo) Motto: „—>“: Maurice Reymond in Paris.
Eingeladen:
Motto +: August Bösch in Zürich.
„ Kreuz im Kreis: Charles Iguel in Genf.
„ „Kosmos“: Richard Kissling in Zürich.
„ „Akropolis“: Otto Schweizer aus Zürich in Florenz.

Sämtliche Entwürfe sind jeweilen von 10 bis 4 Uhr nachmittags vom 11. bis und mit 20. dies in der Aula des Polytechnikums in Zürich ausgestellt.

Miscellanea.

Eisenbahn von Salonichi nach Konstantinopel. Am 1. Juni d. J. werden die Unterbau-Arbeiten der ersten 100 *km* der Linie Salonichi-Konstantinopel vergeben und im August und Oktober sollen weitere 400 *km* der nämlichen Linie zur Vergebung gelangen. Pläne und Bedingungen können vom 20. dies in Salonichi und Konstantinopel eingesehen werden.

Schweizerische Specialbahnen. Schon mit Anfang dieses Monates fand die Wiedereröffnung des Betriebes der Pilatus- und der Lauterbrunnen-Mürren-Bahn statt.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht von einer kantonalen Verwaltung der deutschen Schweiz ein im Strassen- und Wasserbau erfahrener *Ingenieur*. (891)

Gesucht für sofort ein jüngerer *Ingenieur* zum Zeichnen der Detailarbeiten (nach gegebenen Dispositionen) einer grössern Wasserwerksanlage. (892)

Gesucht ein *Betriebsingenieur* zur Leitung des Betriebes einer grössern Kesselschmiede und Schiffsschmiede; verlangt wird Nachweis über erfolgreiche praktische Thätigkeit auf diesem Gebiete, die Stelle könnte sofort angetreten werden. (893.)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Mai	Baudepartement des Kantons Wallis	Sitten (Wallis)	Maurerarbeiten auf der Simplonstrasse im Betrage von 1250 Fr. sowie die daselbst notwendigen Kieslieferungen im Betrage von etwa 4800 Fr.
15. „	Städt. Bauverwaltung	Aarau	Kanalisierung der hintern Bahnhofstrasse und des neuen Quartiers in Aarau.
15. „	Bauinspektion, Obmannamt, Zimmer Nr. 42	Zürich	Maurer-, Zimmer- und Schreinerarbeiten, sowie Herstellung von buch. Riemenböden und neuer Stockwerktreppen aus Eichen- und Tannenholz im Pfarrhause Elgg.
15. „	Vorsteher Wahrenberger	Hattenhausen (Thurgau)	Herstellung einer neuen Brücke beim Pfarrhause in Lippersweil.
15. „	Präsident C. Gisel	Wilchingen (Schaffh.)	Ausführung der Wasserversorgung für die Gemeinde Wilchingen.
18. „	Kantonsrat Rob. Hürlimann	Edikon-Dürnten (Zürich)	Bau eines neuen Sekundarschulhauses der Sekundarschulkreisgemeinde Dürnten.
19. „	Baureferent G. Stoll	Osterfingen (Schaffhausen)	Etwa 150 m^2 Malereien im Gemeindehaus Osterfingen.
20. „	Karl Schweizer, Wirth	Titterten (Baselland)	Anlage einer Brunnleitung in Titterten.
20. „	Obering. Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Glaser-, Schreiner- und Malerarbeiten, sowie Parkett-Riemenböden und Rollladen für das neue Stationsgebäude in Cham.
20. „	Joh. Metzger, Architekt, Rosenweg 16	Zürich V	Lieferung und Herstellung einer Centralheizung (Niederdruckdampf- oder Warmwasserheizung) für den Schulhausbau Bremgarten. (Aargau).
22. „	Arch. Lutstorf, Seilerstr. 8	Bern	Zimmermannsarbeiten für die Ausstellungsbauten, sowie für die grosse Kantine mit Küche für die VI. Schweiz. Landwirtschaftl. Ausstellung in Bern 1893.
23. „	Baubureau der N. O. B. Glärnischstrasse 35	Zürich	Hochbauarbeiten der Stationen Feuerthalen, Schlatt, Diessenhofen, Schlattingen, der Haltestelle Langwiesen und der Wärterhäuser, im Betrage von etwa 250000 Fr., auf der Linie Schaffhausen-Etzweilen.
25. „	Gebr. Pinösch	Vulpera (Graub.)	Ausführung der Wasserleitung Plavna-Vulpera: a) Grabarbeit und Legen von Steinzeugröhren etwa 2500 *m* mit 250 *mm* Lichtweite und etwa 2500 *m* mit 225 *mm* Lichtweite. b) Syphonleitung Val-Zuost 200 *m* mit 250 *mm* Lichtweite. c) Syphonleitung Avrona 170 *m* mit 225 *mm* Lichtweite. d) Druckleitung Avrona-Vulpera, 300 *m* mit 150 *mm* Lichtweite, samt nötigen Vorrichtungen und Hydrantenanlage.
25. „	Obering. Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Sämtliche Bauarbeiten für einen Güterschuppen auf der Station Au.
25. „	Gemeinderatskanzlei	Muri	Ausbau des Turn- und Gemeindesaales, 30 *m* lang und 15 *m* breit.
26. „	Roth, Arch., Plattenstr. 37	Zürich V	Erhöhung und Umbaute des Kirchturmes in Dielsdorf.
26. „	J. Schuepp, Pfarrer	Dielsdorf (Zürich)	Herstellung und Lieferung einer neuen Turmuhr in den Kirchturm Dielsdorf samt vier Zeittafeln und Zeigerwerk.
30. „	Gust. Gull, Architekt Bleicherweg 36, Part.	Zürich	Zimmermanns-, Spengler- und Dachdeckerarbeiten für das Schweizerische Landesmuseum.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique Nº 20.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 20. Mai 1893. Nº 20.

Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hausser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe.

Von Professor *W. Ritter.*

II.

3. Die Nebenspannungen.

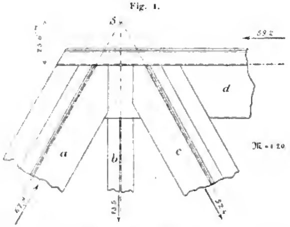
Im Berichte der Experten **R T** werden die Spannungen besprochen und abgeleitet, die aus der festen Vernietung der Knotenpunkte und besonders aus der excentrischen Befestigung der Streben an den Gurtungen hervorgehen. Es wird gesagt: „Es ist hiernach nicht zu zweifeln, dass zum mindesten in der ersten und zweiten Strebe, vermutlich auch mehrfach in den Gurtungen die Elasticitätsgrenze des Materials wiederholt überschritten worden ist und demgemäss bleibende Verbiegungen entstanden sind." (S. 20.) Diese Behauptung wird von den Herren Collignon und Hausser mit grossem Eifer bestritten. Es dürfte daher am Platze sein, das Vorhandensein dieser Nebenspannungen hier noch etwas eingehender, als es im Berichte geschehen ist, nachzuweisen und zu zeigen, dass ihre Herleitung nicht auf willkürlichen Annahmen oder Vermutungen, sondern auf streng wissenschaftlichen Rechnungen fusst. In der Knickfrage mag man sich über die Wahl der freien Knicklänge streiten; da müssen in der That häufig der geübte statische Sinn und die Erfahrung den Ausschlag geben. Bei der Berechnung der Nebenspannungen dagegen bewegen wir uns auf dem festen Boden der reinen Mechanik, deren Ergebnisse zu bestreiten fruchtlos ist.

Fassen wir, um dies zu zeigen, den letzten Knotenpunkt der obern Gurtung ins Auge. In diesem Punkte treffen vier Stäbe *a* bis *d* zusammen. Ihre Längen, Querschnittsflächen, Trägheits- und Widerstandsmomente sind in nachfolgender Tabelle enthalten.

Stäbe	*a*	*b*	*c*	*d*	
Länge s	712	620	712	700	*cm*
Querschnittsfläche F	114,8	21,1	93,6	106,0	cm^2
Trägheitsmoment J	5805	218	3840	14591	cm^4
Widerstandsmoment W	290	34	219	{1610 / 460}	cm^3
Stabkraft P	67,9	13,5	52,4	59,2	*t*
Hauptspannung σ_1	0,59	0,64	0,56	0,56	$\frac{t}{cm^2}$

Wird die Brücke vollständig belastet (die zweite Achse des Zuges, der am 14. Juni 1891 über die Brücke fuhr, befinde sich am letzten Hängeisen), so entstehen in den vier Stäben die in der Tabelle (sowie in beistehender Fig. 1) eingeschriebenen Kräfte und Spannungen.

Fig. 1.



Wenn sich nun die Schwerlinien oder Achsen der vier Stäbe in ein und demselben Punkte schneiden würden, so

Besänftigung der Wellen durch Oel.

(Schluss.)

Eine äusserst merkwürdige Beobachtung über die beruhigende Eigenschaft des Oels teilt C. E. M. Richter mit in seinem Buche: „Reisen zu Wasser und zu Lande von 1805 bis 1817".[1]) Er war Begleiter des dänischen Kapitäns Feddersen auf einem nach St. Thomas bestimmten Schiffe und stand während eines furchtbaren Sturmes am Ufer der Insel Porto Santo. Er sah, wie ihr Schiff, von den Ankern losgerissen, zertrümmert und verschlungen wurde. „Jetzt", fährt er in seinem Berichte fort, „zeigte sich mitten in der Bai ein Boot, welches von Wind und Wellen uns entgegengetrieben wurde. Als es den Strand erreichte, schien das Meer rund um dasselbe still zu stehen, und es war, als ob dessen hellglänzende Schaumfarbe in diejenige überging, welche dem Meer in seinem ruhigen Zustande eigen ist. Aber bald erhoben sich die Wogen mit verdoppelter Kraft und trugen, *ohne sich zu brechen,* das Boot hoch auf den Strand herauf. Es sprangen dann viele Menschen heraus, welche, um von den nacheilenden Wellen nicht eingeholt und zurückgeschwemmt zu werden, in grösster Eile die Anhöhe erstiegen, auf welcher wir uns befanden." — „Die Vorsicht unseres Kapitäns, im grossen Boote jederzeit ein Fässchen mit Oel bereit zu halten, war ihm jetzt vortrefflich zu statten gekommen, und ohne dieselbe würde eine glückliche Landung nicht möglich gewesen sein. Denn als das nach dem innern Ende der Bai getriebene Boot gerade in grösster Gefahr war, *von den am Strande sich brechenden Wellen* verschlungen zu werden, hatte man den Boden des Oelfasses eingestossen und das Oel ins Meer geschüttet, wodurch jene plötzliche Veränderung des Wassers, die ich von meinem Standpunkte aus bemerkt hatte, erzeugt worden war." Er fügte bei, das Oel vermöge zwar das Meer nicht völlig zu stillen, es bewirke aber hauptsächlich, „dass die Wellen, welche beim Erreichen des Strandes als Brandung brechen würden, sich wie ein dicker zusammenhängender Wulst beträchtlich weit den Strand hinaufwälzen." „Die Wellen treiben dann das Schiff, anstatt es an die Kante des Strandes zu setzen und dann darüber hin zu brechen, so weit auf denselben hinauf, dass die nachfolgenden es nur noch schwach berühren können." — „Das Oel wird noch heutigen Tages", schreibt Richter, „von Seefahrern, besonders von den holländischen, in dieser Absicht auf Fahrzeugen und Booten mitgeführt." Aus neuerer Zeit ist über einen Versuch auf dem Genfersee von F. A. Forel im Jahre 1873 eine Broschüre [1]) veröffentlicht worden: er nennt die durch Oel und andere Fettstoffe auf dem Wasser entstehenden Fettlagen „Fontaines", und berichtet, dass solche Fontaines zuerst durch die fettigen Abfälle einer Lohgerberei und einer Bleicherei entstanden, später aber auch im Gefolge von Dampfschiffen, welche sich ihrer fetten Abfälle entledigt hatten, beobachtet worden seien. Hiedurch angeregt, habe man später beobachtet, dass sich Oel mit ausserordentlicher Raschheit ausbreite und eine geringe Menge Oels genüge, um eine grosse Fläche damit zu bedecken.

[1]) C. E. M. Richter, R. z. W. u. z. L. Dresden 1821. II. p. 66.

[1]) A. Forel, les taches d'huile. Lausanne 1873.

fielen die Kräfte fast ganz mit diesen Achsen zusammen. Da sich aber die Achsen der Streben 25,6 *cm* oberhalb der Achse der Gurtung schneiden, so ist dieses Zusammenfallen unmöglich, weil sonst kein Gleichgewicht zwischen den Kräften bestände. Die Kräfte müssen sich somit von den Stabachsen entfernen, und dadurch entstehen im Eisen Biegungsspannungen, die sich zu den Hauptspannungen addieren.

Man kann den Sachverhalt auch so erklären: Setzt man die Kräfte der drei Stäbe *a b c* zu einer Mittelkraft zusammen, so bekommt man eine im Schnittpunkt *S* der Strebenachsen wirkende, wagrechte Kraft, die gleich der Kraft *d* ist, aber mit dieser nicht zusammenfällt. Es entsteht somit ein Kräftepaar, dessen Moment

$$M = 59{,}2 \cdot 25{,}6 = 1515 \ cmt$$

ist. Dieses Moment verteilt sich auf die vier Stäbe. Jeder nimmt einen Teil davon auf.

Die Theorie der Nebenspannungen zeigt nun, dass die einzelnen Momente den Quotienten $J : s$ angenähert proportional sind.

Diese vier Quotienten sind für die

Stäbe	*a*	*b*	*c*	*d*
$J : s =$	8,15	0,35	5,39	20,84

Hiernach ergeben sich die einzelnen Biegungs-Momente

$M =$	356	15	235	909

Ihre Summe ist, wie es sein soll, gleich 1515. Dividiert man diese Momente durch die Widerstandsmomente, so erhält man die Nebenspannungen

$\sigma_2 =$	1,23	0,50	1,08	{ 0,57 / 1,98

Von den beiden für den Stab *d* angegebenen Werten bezieht sich der eine auf die obere, der andere auf die untere Kante.

Fügt man hierzu noch die Hauptspannungen hinzu, so ergibt sich die Gesamtspannung

$\sigma_1 + \sigma_2 =$	1,82	1,14	1,64	{ 1,13 / 1,42

Das sind Werte, von denen mindestens der erste die Elastizitätsgrenze überschreitet. Auch die andern müssen als für ein Bauwerk durchaus unzulässig bezeichnet werden.

Nun trauen aber die Herren Collignon und Hausser der namentlich von deutschen Gelehrten entwickelten Theorie der Nebenspannungen nicht. „L'hypothèse joue naturellement son rôle dans des recherches semblables." (S. 43.) So ungerechtfertigt dieses Misstrauen ist, so wollen wir doch die Aufgabe noch etwas anders anfassen und den denkbar günstigsten Fall annehmen. Wir wollen voraussetzen, das Moment von 1515 *cmt* verteile sich so günstig als möglich über die vier Stäbe, das heisst so, dass die Gesamtspannung in jedem von ihnen dieselbe Grösse erhalte. Dabei gelangen wir auf folgende Zahlen:

Stab	*a*	*b*	*c*	*d*
Biegungsmoment M . . .	285	28	222	980 *cmt*
Widerstandsmoment W . .	290	30	219	460 cm^3
Nebenspannung σ_2 . . .	0,98	0,93	1,01	2,13 $\frac{t}{cm^2}$
Hauptspannung σ_1 . . .	0,59	0,64	0,56	0,56 „
Gesamtspannung $\sigma_1 + \sigma_2$.	1,57	1,57	1,57	1,57 „

Man sieht, dass auch auf diesem Wege Spannungen herauskommen, die wenn auch nicht über der Elastizitätsgrenze, doch sehr nahe an dieser liegen. Günstiger kann das schädliche Biegungsmoment offenbar nicht auf die vier Stäbe verteilt werden. Denn drückt man das Moment des einen Stabes herab, so vergrössern sich dafür die auf die anderen Stäbe treffenden Anteile.

Es sei nochmals betont, dass diese Berechnung der Nebenspannungen auf keinen willkürlichen Annahmen oder Hypothesen fusst; sie stützt sich auf das unantastbare Gesetz des Gleichgewichts und auf die gewöhnlichsten Regeln der Festigkeitslehre, die die Herren Collignon und Hausser wohl ebenfalls als richtig anerkennen.

Bei der Berechnung dieser Spannungen ist auf die Schwächungen, welche die Querschnitte durch die Nietlöcher erleiden, keine Rücksicht genommen worden; sonst wären sie noch grösser ausgefallen. Nicht berücksichtigt ist ferner, dass die Hauptbleche der beiden Streben seitlich am Gurtungsstege anliegen, dass infolge der schiefen Richtung der Brücke weitere schädliche Spannungen am ersten Knotenpunkte entstehen, dass die Inanspruchnahme des Eisens nicht ruhig vor sich geht, sondern mit Stössen und Erschütterungen verknüpft ist, dass durch Montierungsfehler und durch Temperaturunterschiede (einseitige Sonnenbestrahlung) weitere Nebenspannungen entstehen können u. s. w. Haben nach allem diesem die Experten **R T** Unrecht, wenn sie behaupten, dass

---

Herr Forel berichtet, dass 20 cm^3 genügten, um 4000 m^2 zu bedecken, so dass die Dicke der Oelschicht nur $^1/_{200000}$ *mm* betrage.

In jüngster Zeit hat das Hydrographische Bureau der Vereinigten Staaten sein Augenmerk der Sache zugewendet, ebenso die britische Admiralität. Im Jahr 1882 brachten der belgische Gelehrte Van der Mensbrugghe und der Admiral Bourgois in der Akademie der Wissenschaften den Gegenstand wieder zur Sprache und der schottische Ingenieur Shields hat durch seine Versuche in englischen und schottischen Häfen der Sache grossen Vorschub geleistet.

In neuester Zeit hat auch die *deutsche Marine* Versuche angestellt, wobei auf die Wirkung der verschiedenen Oele, sowie den Verbrauch an Oel, ferner auf die Beschaffenheit der Ausgussgefässe und die Art ihrer Anwendung Bedacht genommen wurde. Diese Versuche — 22 an der Zahl — sind im Oktober und November 1890 von den Kriegsschiffen „Kaiser" und „Pfeil" durchgeführt worden. Ueber die Ergebnisse dieser Versuche liegt in dem amtlichen Organe des Reichs-Marineamts ein ausführlicher Bericht vor. Auch die *deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger* hat sichs zur Aufgabe gemacht, das Oel in den Dienst ihres humanitären Wirkens zu stellen.

Was die Wirkung der verschiedenen Oelarten betrifft, so stimmen alle Versuche darin überein, dass die animalischen und vegetabilischen Oele die wirksamsten sind, während die mineralischen Oele denselben weit nachstehen und gereinigtes Petroleum so zu sagen gar keine Wirkung erkennen lässt.

Ausführliches über die neuesten Beobachtungen und Bestrebungen auf diesem Gebiete hat der österr. Ober-Ingenieur Josef Grossmann in einer im letzten Jahre zu Wien erschienenen Broschüre veröffentlicht.

Als neueste Bestätigung der wogenbesänftigenden Kraft des Oels dient der Bericht über eine gefahrvolle Fahrt des Dampfers „Spree" vom „norddeutschen Lloyd". Dieses prachtvolle Schiff, das am letzten 23. November mit 753 Personen von Southampton nach New-York abgefahren war, verlor am 26. November durch einen von fürchterlichem Krach begleiteten Bruch der Hauptwelle seine Schraube und erhielt beim Bersten ein tiefes Loch im Schiffsboden. Zwar hielten die sämtlichen Pumpen das Schiff über Wasser, aber es war bei furchtbarem Sturm widerstandslos der Macht der Wellen preisgegeben. Es wurde Oel ausgegossen, um die Gewalt der Wellen zu brechen, was auch gelang. Um $^1/_2$12 Uhr früh kam ihm Hilfe durch den kleinen Dampfer „Lake Huron", der es im Schlepptau nach Queenstown führte.

* *
*

Die überraschende Schnelligkeit, womit sich ein Tropfen Oel auf Wasser ausbreitet, wobei je nach der Natur der öligen Substanz sich die lebhaftesten Regenbogenfarben zeigen, die gleichsam strahlenförmig auseinanderfahren, hat viele Beobachter auf den Gedanken geführt, es seien hier elektrische Kräfte mit im Spiele. Man braucht jedoch seine Zuflucht nicht zu einer solchen Erklärungsweise zu nehmen; es genügt, hiefür die molekulare Beschaffenheit der in Kontakt kommenden Substanzen, Wasser und Oel, in Betracht zu ziehen. Das Wasser ist unter allen Substanzen eine der einfachsten; seine Moleküle daher die denkbar kleinsten unter denjenigen aller chemischen Verbindungen. Die Oele

in der Mönchensteiner Brücke die Elastizitätsgrenze des Eisens stellenweise wiederholt überschritten worden ist?

Die Herren Collignon und Hausser bezweifeln die Richtigkeit unserer Berechnungen. Im Tone gönnerhafter Aufmunterung sagen sie zwar: „On ne saurait trop encourager des recherches de ce genre." (S. 43.) Dann aber heisst es: „Les choses n'avaient pas la gravité supposée." (S. 44.)

Man ist gespannt, hiefür den Beweis zu hören. Man erwartet, die Herren hätten, um die Behauptungen der Bundesexperten zu widerlegen, ebenfalls sorgfältige Untersuchungen angestellt und seien zu anderen Ergebnissen gelangt. Doch nein, das war nach ihrer Ansicht nicht nötig. Mit einer einzigen keeken Einwendung setzen sie sich über die Frage weg und geben sich damit zufrieden. Ihre Beweisführung lautet: Sind die Rechnungen der Experten richtig, so musste sich das Eisen bleibend deformieren. Niemand, weder die Kontrollingenieure, noch die Beamten der Bahngesellschaft, hat je solche Deformationen bemerkt; folglich sind obige Rechnungen und Schlussfolgerungen falsch!

Die bundesrätlichen Experten haben sich in ihrem Berichte bereits gegen diese Einwendung verwahrt; sie sagen (S. 20): „Es ist schwierig, solche Verbiegungen von blossem Auge zu erkennen, namentlich wenn man nicht weiss, auf welche Punkte man sein Augenmerk richten soll." Allein das geben die Herren Collignon und Hausser nicht zu: „Les déformations permanentes sont au contraire faciles à découvrir sur des pièces qui se profilent aussi exactement que des pièces métalliques.". (S. 44.)

Diese Behauptung steht auf so schwachen Füssen, dass man geneigt ist anzunehmen, die beiden Herren hätten niemals eine eiserne Brücke auf Geradheit der Stäbe untersucht. Es ist klar, dass sie sich gar keine Mühe gegeben haben, die Frage auch nur einigermassen zu prüfen; sonst hätten sie sich sagen müssen, dass die Formänderungen, von denen hier die Rede ist, sich auf die beiden Endpunkte der Strebe beschränken und so gering sind, dass sie auch dem aufmerksamsten Auge entgehen können.

Dass die Experten **R T** mit ihrer Ansicht nicht allein stehen, beweist eine Aeusserung, die Herr A. Rieppel, Direktor der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Nürnberg, schon bald nach der Katastrophe gethan hat, (Zentralbl. d. Bauverwaltung v. 18. Juli u. Schweiz. Bauztg. v. 25. Juli 1891) und noch mehr der sorgfältig abgefasste Bericht, den Herr A. C. Broekman dem holländischen Handelsministerium auf dessen Verlangen eingereicht hat. In diesem Berichte werden die Nebenspannungen ebenfalls sorgfältig besprochen und berechnet, und die Ergebnisse stimmen mit den von uns angegebenen Zahlen nahezu überein.

Die Herren Collignon und Hausser thun sich was zu Gute darauf, dass sie unabhängig von Herrn Ingenieur Röthlisberger zu den nämlichen Schlussfolgerungen wie dieser gelangt sind. Dass Herr Broekman hinsichtlich der Nebenspannungen mit den bundesrätlichen Experten übereinstimmt, dass er bei seinen Berechnungen auf dieselben hohen Werte wie diese gelangte, und zwar ebenfalls bevor er deren Bericht gelesen hatte, scheint dagegen wenig Eindruck auf sie gemacht zu haben.

4. Beschädigungen der Brücke beim Hochwasser des Jahres 1881.

Die Beschädigungen, welche die Brücke beim Hochwasser vom September 1881 erlitten hat, sind von den Experten Ritter und Tetmajer sorgfältig und, soweit es möglich war, an der Hand von Berechnungen erwogen und untersucht worden. Angesichts der Bedeutung, die den Vorfällen vom Jahre 1881 von seiten der Herren Collignon und Hausser beigelegt wird, darf hier betont werden, dass jene Experten die ersten waren, welche die damals eingetretenen Beschädigungen eingehender prüften, und die einzigen sind, die den Versuch gemacht haben, deren Grösse durch Berechnungen nachzuweisen. Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind im Berichte vom 24. Aug. 1891 kurz wiedergegeben (S. 20—21), wie es scheint zu kurz, um allseitig verstanden worden zu sein.

Die Herren Collignon und Hausser stossen sich daran, dass sich nach jenen Rechnungen die Senkung des frei schwebenden Auflagers gleich 0,12 *m* ergeben hat, während eine Senkung von 0,40 oder gar von 0,75 *m* beobachtet worden ist. „Il a dû se passer des phénomènes spéciaux qui ont échappé au calcul." (S. 45.) Auch Herr Ingenieur Röthlisberger behauptet, unsere Rechnungen müssten angesichts dieses Unterschiedes zwischen der berechneten und der beobachteten Senkung unsicher sein.

Die Herren haben, wie es scheint, nicht gelesen, dass es in unserm Berichte heisst: „Die Senkung des frei schwebenden Auflagerpunktes berechnet sich *unter der Vor-*

---

dagegen sind organische Stoffe und als solche bestehen sie aus sehr zusammengesetzten Molekülen, welche drei Elementarstoffe: Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff in nicht sehr einfachen Atomverhältnissen vereinigen. Die hieraus sich ergebende grosse Verschiedenheit der Wasser- und Oelmoleküle lässt es erklärlich erscheinen, warum die Oelmoleküle nicht leicht zwischen die Wassermoleküle einzudringen vermögen und sich daher mit diesen nicht mischen lassen. Es muss aber, noch etwas anderes hinzukommen, was einerseits die Kohäsion der Oelteilchen unter sich und andrerseits deren ausserordentlich leichte gegenseitige Verschiebbarkeit erklärt. Dieses Neue entzieht sich freilich vorläufig jeder Untersuchung, muss aber wohl darin bestehen, dass die Oelmoleküle sich möglichst der Kugelform nähern. Denn die Kugelform gestattet eine mölichst enge gegenseitige Annäherung der Moleküle und zugleich deren leichte Verschiebbarkeit. Wenn nur ein Oeltropfen auf die Wasserfläche gelangt, so wird, da die Oele spezifisch leichter sind als Wasser, das Oel so lange schwimmend auf der Wasserfläche zerfliessen, bis seine sämtlichen Moleküle ihre möglichst tiefe Lage auf der Wasserfläche eingenommen haben, d. h. bis sie nur noch ein dünnes Häutchen von einer einzigen Höhenlage einnehmen, welches Häutchen durch die Englage der kugelförmigen Moleküle seinen Zusammenhalt bewahrt. So dürfte sich am einfachsten die rasche Ausdehnung einer geringen Oelmenge zu einem dünnen zusammenhängenden Oelhäutchen erklären.

Wie hängt nun diese Ausbreitung des Oelhäutchens mit der Glättung der Wasserfläche, und infolge dessen mit der grössern Durchsichtigkeit und hellern Erleuchtung der Wassertiefe zusammen? Die atmosphärische Luft ist ein Gemisch zweier sehr einfacher Elemente, Sauerstoff und Stickstoff, deren Atome, ohne chemisch mit einander verbunden zu sein, sich im Luftmeer in konstantem Verhältnis beisammen finden. Diese Atome bilden daher einen ähnlichen Gegensatz zum Oel, wie die Wassermoleküle. So mengt sich also auch das Oel nicht mit Luft, sondern bietet derselben nur eine glatte Schicht, welche den Luftelementen keine Angriffspunkte bietet. Während daher die Luft dem Wasser wegen der Aehnlichkeit in der Grösse ihrer kleinsten Teilchen mit Leichtigkeit beikommen und es beunruhigen kann, wie denn auch die Luft mit Begierde Wasser durch Verdunstung aufnimmt und ebenso Wasser sich mit Luft sättigt, so bietet das trennende Oelhäutchen dem Wasser einen Schutz gegen die Angriffe der Luftströmungen; seine Oberfläche bleibt unbehelligt von den letztern und die Kohäsion des Oelhäutchens selbst wirkt wie eine elastisch gespannte Fläche auf das beunruhigte Wasser; letzteres glättet sich bis zur spiegelnden, sanft wellenförmigen Fläche.

Es ist nun klar, dass unruhig bewegtes Wasser dadurch, dass es das von oben einfallende Licht nach allen möglichen Richtungen zerstreut, weit weniger Helligkeit ins Innere des Wassers eindringen lässt, als eine nur sanft gewellte, sonst möglichst glatte Fläche, die gerade dem wirksamsten, direkt von oben einfallenden Lichte am leichtesten ein Eindringen gestattet. So erklärt sich die Wahrnehmung, dass Oel das Wasser durchsichtiger und in der Tiefe besser beleuchtet erscheinen lässt. Aber auch der andere Umstand, dass man von der Luft aus die Gegenstände unter Wasser klarer erkennen könne, wenn dasselbe durch den Einfluss des Oels

aussetzung, dass die Formänderungen den Spannungen proportional seien, gleich $12^{1}/_{2}$ *cm*. Da jedoch die Elasticitäts- und selbst die Festigkeitsgrenze des Eisens stellenweise überschritten worden ist, so kann es nicht wunder nehmen, dass die Senkung 40 oder gar 75 *cm* betragen hat.“ Es ist doch sonst Sitte, dass man zuerst aufmerksam liest, was man widerlegen will!

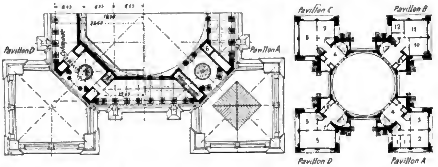
Ich halte es im Blick auf die erhobenen Einsprachen für geboten, die Rechnungen, die zu den im Berichte angegebenen Zahlen geführt haben, in einer *Beilage* wiederzugeben.*) Die Rechnungen sind in dieser Beilage mit grösserer Sorgfalt durchgeführt, als es bei der Abfassung des Berichtes geschehen konnte; die Schlussergebnisse sind jedoch in der Hauptsache die nämlichen.

Wenn auch diese Rechnungen nicht Anspruch auf volle Genauigkeit machen können, sondern aus verschiedenen Gründen als angenäherte betrachtet werden müssen, so folgt aus ihnen doch mit Sicherheit, dass das Eisen der Münchensteiner Brücke im Jahre 1881 ganz bedeutende Ueberanstrengungen erfahren hat; vor allem in den den Auflagern benachbarten Streben, in zweiter Linie in den ersten und letzten Querverbindungen, also gerade in denjenigen Teilen, die sich bei der damaligen Untersuchung der Brücke als beschädigt gezeigt haben. Sodann erkennt man aus diesen Berechnungen, dass ohne Zweifel auch die Stehbleche der oberen Gurtungen an den Befestigungsstellen der Streben stark gelitten haben müssen. Denn da die Streben nicht über die Winkeleisen der Gurtungen hinweggeführt waren, so mussten die in den Streben auftretenden Biegungsmomente allein vom Stehbleche aufgenommen werden. Es ist als wahrscheinlich anzusehen, dass sich damals schon die Anfänge zu jenen Längsrissen am Saume der Gurtungswinkeleisen gebildet haben, die beim Einsturze der Brücke in so auffallendem Masse sich zeigten. Durch die geringe Querfestigkeit des Stehblechmaterials wurde die Entstehung dieser Risse selbstverständlich begünstigt. Es ist zu bedauern, dass man im Jahre 1881 die Untersuchung der Brücke erst vorgenommen hat, nachdem sie bereits durch Winden in ihre ursprüngliche Lage zurückgedreht war. Hätte man die Brücke in ihrer verdrehten Lage genau untersucht, so wären vermutlich weit mehr beschädigte Stellen aufgefunden worden, als im Berichte des mit der Untersuchung betrauten Ingenieurs aufgezählt sind. (Vergleiche den Bericht **R T**, S. 7—8 u. Schweiz. Bauztg. 1891, S. 5 d. Beilage.)

Die Herren Collignon und Hausser erkennen in den Beschädigungen vom Jahre 1881 die Hauptursache des Einsturzes. „C'est l'accident de 1881 qui, par les fatigues imprévues qu'il a imposées, a transformé le pont de Mönchenstein en construction dangereuse.“ (S. 63.) „Il se peut qu'alors la nervure se soit fissurée, soit au ras des cornières des semelles, soit sous les cornières mêmes, au noeud 1 ou au noeud 2.“ (S. 62.) Diese Ansicht gewinnt durch die angestellten Berechnungen wesentlich an Wahrscheinlichkeit, und ich muss gestehen, dass ich nach nochmaliger Durchführung derselben die Schädigungen vom Jahre 1881 höher schätze, als ich es zur Zeit der Abfassung des Experten-

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Verwaltungsbau. — Arch. Mr. *Richard Hunt* in New-York.



Grundriss vom ersten Stock. 1 : 1000. Grundriss vom Erdgeschoss. 1 : 2000.

Legende zum Grundriss vom Erdgeschoss: 1. Präsident der V. S. Kommission. 2. und 3. General-Direktor. 4. Loggia. 5. Bureau. 6. Elevator. 7. Toilette. 8. Oeffentlicher Lese- und Schreib-Salon. 9. Bureau für die Presse. 10. Feuerwehr. 11. und 12. Bureaux.

*) Die Beilage wird in einer der nächsten Nummern erscheinen.

---

geglättet sei, findet seine genügende Erklärung. Eine leicht gewellte, aber völlig geglättete Oberfläche des Wassers verzerrt die Bilder der unter Wasser befindlichen Gegenstände lange nicht in dem Grade, wie gekräuseltes oder schäumendes Wasser, abgesehen davon, dass bei ruhigem Wasser mehr Licht zur Beleuchtung der Gegenstände in die Tiefe gelangt.

Was nun die *Beruhigung des von Stürmen aufgeregten Meeres durch Oel* betrifft, so ist zunächst vorauszuschicken, dass man sich im allgemeinen vom Verhältnis der Höhe stürmisch bewegter Wellen zu ihrer Breite, d. h. von einem Wellenberg zum nachfolgenden, viel zu übertriebene Vorstellungen macht. Hiezu wirkt z. T. die optische Täuschung mit, dass man von einem Schiff aus die Wellenberge hoch über dem Horizont, die Wellenthäler tief unter sich erblickt, je nachdem das Fahrzeug in die Tiefe eines Wellenthales versenkt, oder auf den Scheitel eines Wellenberges emporgehoben ist. Ausserdem hat man den Ueberblick über die ganze bewegte Wasserfläche nicht. Die hinter einander her sich wälzenden Wogenketten verdecken einander, sie sind perspektivisch eng hintereinander gerückt und der wahre Masstab ihrer gegenseitigen Entfernung ist uns so genommen.

Wenn Bremontier[1]) das gewöhnliche Verhältnis der Höhe der Wellen zu ihrer Breite gleich eins zu vier schätzt, so hat er sich hierin sehr stark getäuscht. Die Brüder Weber sagen in ihrer „Wellenlehre“ (§ 98): „Dass die Wellen im allgemeinen sehr flach seien, d. h. dass ihre Höhe im Verhältnis zu ihrer grossen Breite äusserst gering sei, davon überzeugt man sich ebensosehr bei den allerkleinsten Wellen, als bei den allergrössten.“

Zur optischen Täuschung über die Höhe der Wellen gesellt sich auch noch die grosse Gefährlichkeit der schäumenden, sich überschlagenden Kämme der Wellenberge, das Brechen der Wellen. Wenn bei grossen Seestürmen die schäumenden Kämme der Wogen gegen die Schiffswände schlagen, so ist ihre mechanische Wucht eine unwiderstehliche, zerschmetternde; solche Sturzwellen bilden daher eine fast ebensogrosse Gefahr für Schiffe, wie heftige Brandungen. Wenn dagegen die Wasserwogen, durch Oel geglättet und dadurch verhindert, die gefährlichen Kämme zu bilden, in verhältnismässig flachen Wölbungen hingleiten, so tragen sie die Fahrzeuge mit sich empor und wieder hinab, ohne die Wucht zerschmetternder Stösse gegen dieselben auszuüben. Die gewaltige Kraft der Wasserwogen ist nicht geringer, aber sie ist durch die ruhigere, stossfreie Bewegung gefahrlos geworden.

Viele unserer Schweizerseen, der Vierwaldstätter-, der Walensee, der Genfer- und Bodensee, sind oft gefährlichen Stürmen ausgesetzt. Es wäre bei dem grossen Verkehr auf denselben, wiewohl ja von schweren Unglücksfällen durch Stürme glücklicherweise wenig gehört wird, vielleicht doch gut, ein so einfaches und wenig kostspieliges Beruhigungsmittel wieder zu Ehren zu ziehen, wenigstens durch gelegentliche Erfahrungen über seine Wirkung wertvolle Belehrung zu gewinnen, und wäre es auch nur, um über eine so merkwürdige Eigenschaft des Oels weitere Aufschlüsse zu bekommen.

Dr. J. J. B.

[1]) Journ. de Phys. par Delaméthrie 1814 pg. 91.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Verwaltungsbau.

Architekt: Mr. *Richard Hunt* in New-York.

berichtes gethan habe. Allein dass die entstandenen Risse die erste Ursache des Einsturzes gewesen sind, ist damit noch nicht erwiesen, da sich gegen diese Annahme gewichtige Bedenken erheben lassen. Vor allem ist nicht leicht zu begreifen, weshalb dann die Brücke unter dem Zuge 174 nachgegeben hat und nicht schon zwei Stunden früher beim Zuge 163, als die betreffenden Stellen wesentlich stärker beansprucht waren.

Man hat vielfach die Frage aufgeworfen, ob an der eingestürzten Brücke keine alten Risse aufgefunden worden seien.

Als die bundesrätlichen Experten zu der Brücke gelangten, war bereits Regen eingetreten und sämtliche über Wasser befindlichen Risstellen waren angerostet, die unter Wasser liegenden natürlich ebenfalls. Alte und neue Risse mit Sicherheit zu unterscheiden, war nicht mehr möglich. Ein Augenzeuge, der wenige Stunden nach dem Einsturze zur Brücke kam, will an einer bestimmten Stelle (so viel ich mich erinnere, war es am unteren Ende der letzten Strebe der linken Tragwand) einen verrosteten Riss bemerkt haben. Wenn man jedoch bedenkt, dass das Wasser beim Einsturze der Brücke hoch aufspritzte und das Eisen benetzte, und dass das blanke Eisen, wenn es nass wird, sich in kurzer Zeit mit Rost überzieht, so verschafft uns auch diese Beobachtung in der schwebenden Frage keinen sicheren Boden. Man muss sich somit dazu bequemen, auf die Frage nach alten Rissen die Antwort schuldig zu bleiben.

(Schluss folgt.)

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

III.

Wie schon aus dem in letzter Nummer angeführten Beispiel des Auditoriumhotels hervorgeht, werden die „Sky-Scraper“ mit aussergewöhnlicher Schnelligkeit gebaut; trotzdem stehen sie fest da, wenigstens sind bis jetzt keinerlei namhafte Senkungen oder Einstürze vorgekommen. Der Grund liegt in deren Bauart. Bei dem weichen Boden Chicagos, der in den ersten 2 bis 3 *m* aus Sand und weiter unten aus einer 5 bis 15 *m* starken Lehmschicht besteht, und bei dem ungeheuren Druck, den die hohen Bauwerke auf den Boden ausüben, mussten ganz ausserordentliche Massregeln für die Fundation ergriffen werden. Pfahlrost-Fundationen hatten sich schon bei verhältnismässig niedrigen Gebäuden, wie beim Postgebäude, das in stetem Sinken begriffen ist, nicht bewährt. Es musste daher zu einer Fundation gegriffen werden, die in der Hauptsache aus einem gewaltigen Rost von Flusseisen besteht, der in eine Betonunterlage eingebettet ist. Diese Betonunterlagen haben die Form von abgestumpften Pyramiden und ihre Grösse wird derart bemessen, dass auf eine Tonne Belastung ein Quadratfuss Fläche (11 *kg* pro cm^2) entfällt. Je grösser und schwerer der Bau, desto stärker sind die Unterlagen, die weit über die eigentliche Grundfläche des Hauses hinausgreifen. Auf dieser Grundlage ruht nun das Stahlgerippe des ganzen Hauses; denn dasselbe ist nicht aus Stein erbaut, sondern es ist nichts anderes als ein titanenhafter stählerner Käfig, in welchem das Granit- oder Ziegelmauerwerk nur die Verkleidung, nicht aber das tragende Element bildet. Sobald das stählerne Gerippe sich über den Erdboden zu erheben beginnt, folgt auch schon die Bekleidung mit Granitblöcken, wenigstens in den untern Stockwerken. Vom dritten oder vierten Stockwerk an verwendet man für die Aussenmauern gepresste Ziegel, in den höheren Stockwerken werden die Aussenmauern mit Terrakotten oder Stucco verkleidet. Die einzelnen Stockwerke werden ebenfalls durch stählerne Träger abgeteilt und mit Backsteinmauerwerk ausgewölbt. Zu den Fussboden verwendet man entweder Parketthölzer oder lieber noch Mosaik, da das Hauptbestreben der Erbauer dahin geht, die Gebäude so feuersicher als möglich herzustellen; Holz kommt deshalb nur sehr spärlich zur Verwendung. Die Zwischenräume werden ebenfalls mit Backsteinmauerwerk ausgefüllt und zu den Treppen wird meistens Marmor verwendet. Selbst das Stahlgerippe des Baues wird mit Terrakotten verkleidet.

Verglichen mit den Monumentalbauten der alten Welt können diese unförmlichen Häuserkolosse keineswegs als schön bezeichnet werden. Aber dem Amerikaner geht das Praktische und Nützliche stets dem Schönen voran und er würde das Erstere niemals dem Letztern opfern. Immerhin wäre die Vorstellung eine unrichtige, wenn angenommen würde, dass in Chicago nur solche Monsterbauwerke neben unbedeutenden Strassenfluchten gewöhnlicher niedriger Nutzbauten vorkommen; die auf Seite 124 letzter Nummer dargestellte Ansicht der Randolph-Strasse mit dem schönen Courthouse zeigt, dass dort auch schön gebaut werden kann.

Bei dem ungemessenen Wachstum der Stadt war es nicht anders denkbar, als dass die Abfuhrverhältnisse und die Versorgung der Stadt mit Wasser Schwierigkeiten begegnen mussten. Anfänglich mündeten nicht nur sämtliche Kloaken, sondern auch die Abfuhrkanäle der grossen Schlächtereien in den Chicago-Fluss, dessen langsam fliessendes Wasser dadurch in bedenklicher Weise verunreinigt wurde. Da nun die Wasserscheide zwischen dem Chicago-Fluss und den westlich nach dem Mississippi abfliessenden Gewässern nur wenige Meter über dem Spiegel des Michigan-Sees liegt, so errichtete man bei Bridgeport, einem westlichen Stadtteile Chicagos, grossartige Pumpwerke und pumpte damit das verunreinigte Wasser des Chicagoflusses in den Illinois-Kanal, durch welchen es dem Mississippi zufliesst. Dadurch wird das ausgepumpte, verunreinigte Wasser des Chicagoflusses durch klares Seewasser ersetzt, das durch die Flussmündung vom Michigan-See her einfliesst.

Das Trink- und Brauchwasser wird dem Michigan-See entnommen und zwar mittelst mehrerer unter dem Seegrund vorgetriebenen Stollen von 3 bis 6 *km* Länge. Durch grosse Pumpwerke wird es in einem Wasserturm auf die Höhe von 54 *m* gehoben und gelangt von dort in das Leitungsnetz der Stadt. Da jedoch die „Sky-Scrapers“ höher sind als die Druckhöhe des Leitungswassers reicht, so mussten für dieselben unter ihren Dächern eigene Wassersammler angelegt und das Wasser muss durch Dampfmaschinen aus den städtischen Leitungen auf diese Höhe hinaufgepumpt werden.

Der Grund zu dem beispiellos raschen Anwachsen der Stadt Chicago muss in ihrer günstigen Lage und ihren vorzüglichen Verkehrsverbindungen zu Wasser und zu Land gefunden werden. Wie bereits hervorgehoben, ist Chicago der erste und bedeutendste Eisenbahn-Knotenpunkt der neuen Welt. Von diesem Centrum aus gehen strahlenförmig Eisenbahnlinien nach allen Richtungen der Windrose, mit Ausnahme der Nordostrichtung, die dem Schiffsverkehr auf dem Michigan-See vorbehalten ist, der sich gleich wie der Eisenbahnverkehr ausserordentlich entwickelt hat. Ursprünglich war Chicago nur Handelsplatz, indem sich daselbst der Austausch der Industrieprodukte des Ostens mit den Naturprodukten des Westens vollzog. Die wichtigsten Produkte, die aus einem Umkreis von über 800 *km* nach Chicago gelangen, sind Schweine, Rindvieh, Schafe, Getreide, Mehl und Holz. Schon längst ist Chicago als der grösste bestehende Schweine- und Rindviehmarkt der Welt bekannt und nicht umsonst hat man die „Perle“ der kanadischen Seen „Porcopolis“ benannt. Es werden also hier zwar nicht Perlen vor die Säue, aber Säue vor die Perle geworfen, indem beispielsweise allein im Jahre 1891 8½ Mill. Schweine in Chicago ausgeladen wurden. Dazu kamen noch 3¼ Millionen Stück Rindvieh, ¼ Million Kälber, über 2 Millionen Schafe und gegen 100 000 Pferde, zusammen also über 14 Millionen Tiere, was einer täglichen Einfuhr von über 38 000 Stück gleichkommt. Um diese Massen nach den Viehparken zu bringen, waren über 300 000 Viehwaggons erforderlich, also 1000 an jedem Wochentag. Der Wert der Fleischprodukte erreichte in jenem Jahr die Summe von 700 Millionen Franken. Dem Viehhandel an Wichtigkeit steht zunächst der Getreidehandel, was aus folgenden Zahlen hervorgeht. In genanntem Jahr wurden auf den verschiedenen Eisenbahnen und Wasserstrassen nach Chicago

eingeführt: Hafer 74½, Mais 73, Weizen 43, Gerste 12¼, Roggen 9, übriges Getreide 4¼, zusammen 216 Millionen Bushel Getreide. Den Bushel zu 35¼ *l* und das durchschnittliche Gewicht eines Bushels zu 23 *kg* gerechnet, ergiebt sich hieraus ein Gesamtquantum von 50 Millionen Kilocentnern oder 5 Millionen Tonnen Getreide. Da von den eingeführten 216 Millionen Bushel wieder 194 Millionen ausgeführt wurden, so mussten im ganzen 410 Mill. Bushel oder über 9 Millionen Tonnen Getreide in Chicago ausgeladen, aufgespeichert und wieder zur Verschiffung eingeladen werden. Sollte dies durch Handarbeit geschehen, so wäre hiezu ein Heer von 10 000 Arbeitern erforderlich. In der That waren dazu kaum 100 nötig, dank den Elevatoren, deren es in Chicago 26 giebt.

Miscellanea.

Bibliothek-Gebäude in Basel. (Bd. XVIII S. 14, 20, 38, 151. Bd. XX. S. 74, 75, 78, 80, 94, 95. Bd. XXI. S. 110.) Am 18. dies behandelte der Grosse Rat des Kantons Basel die Frage des Neubaues einer öffentlichen Bibliothek. Referent war Herr Regierungsrat Dr. Zutt. Derselbe gab einen Ueberblick über die den Lesern dieser Zeitschrift bekannte Vorgeschichte des La Roche'schen Entwurfes und erläuterte denselben. Nebenbei erwähnte der Referent einer erneuten Eingabe des dortigen Ingenieur- und Architekten-Vereins, in welcher der Rat ersucht wurde, vor der Ausführung des Bibliothekbaues durch Vorlage eines Lageplanes, in welchen sämtliche in Betracht fallende Bauten einzuzeichnen wären, sich über die Verwendung des ganzen Areals klare Rechenschaft geben zu lassen. Der Herr Referent hielt diese Massregel für überflüssig und bekämpfte sie, während Herr Ingenieur Ed. Riggenbach für dieselbe eintrat. Nachdem mit grossem Mehr Eintreten in die Frage beschlossen war, einigte sich der Rat nach längerer Diskussion und mehreren Abstimmungen über einzelne Zwischenanträge mit 67 gegen 1 Stimme auf nachfolgenden, von Dr. Zutt erweiterten Hauptantrag:

„Der Grosse Rat genehmigt nach den vom Regierungsrat vorgelegten Plänen des Hrn. Arch. Emanuel La Roche die Erstellung eines Neubaues für die öffentliche Bibliothek auf dem Areal des Spalengottesacker in den Jahren 1893, 1894 und 1895, sowie die vom Regierungsrat mit der Akademischen Gesellschaft getroffene Uebereinkunft vom 8. und 12. April 1893, und bewilligt den hiefür nötigen Kredit von 817 450 Fr. (abzüglich der von der Akademischen Gesellschaft zugesicherten Summe von 400 000 Fr.).

Bevor Baupläne für weitere auf dem Areal des Spalengottesackers zu erstellende Bauten ausgearbeitet werden, sind dem Grossen Rate Situationsskizzen über die projektierte Lage dieser Bauten vorzulegen."

Elektrische Strassenbeleuchtung in München. Der Magistrat der Stadt München hat beschlossen, die elektrische Strassenbeleuchtung vorläufig im Innern der Stadt zur Ausführung zu bringen und zwar sollen in den hauptsächlichsten Strassen im ganzen 300 (!) Bogenlampen aufgestellt werden. Zum Betriebe dieser Anlage, deren Ausführung der Firma Schuckert & Cie. in Nürnberg übertragen wurde, dienen zwei der Stadt gehörende, günstig gelegene Wasserwerke, die unter Zuhülfenahme von Accumulatoren auch noch die Beleuchtung der Räumlichkeiten im Rathaus mit etwa 1800 Glühlampen zu 16 Normalkerzen bewerkstelligen werden. Durch diese Anlage erhält München eine Strassenbeleuchtung, wie sie in ähnlicher Weise unter den Städten des europäischen Kontinents nur noch Mailand aufzuweisen hat. Da jedoch eine baldige Vergrösserung der Anlage auf das Doppelte geplant ist, so wird die Münchener Strassenbeleuchtung bald auch das hellerleuchtete Mailand in den Schatten stellen.

Beatenberg-Bahn. In dem kürzlich in unserer Zeitschrift erschienenen Artikel „Specialbahnen" hat Herr Inspektor Strub u. a. darauf aufmerksam gemacht, wie schwerfällig und verhältnismässig wenig ökonomisch sich der Betrieb längerer, sehr steiler Bergbahnen mit Wasserübergewicht gestaltet. Für solche Bahnen hat er als System der Zukunft den elektrischen Betrieb, wie er am Bürgenstock und Salvatore besteht, bezeichnet. Nun lesen wir im „Bund", dass der Verwaltungsrat der Beatenbergbahn Herrn Strub eingeladen habe, einen Entwurf über die Abänderung des bestehenden Betriebssystemes und den Ersatz desselben durch elektrischen Betrieb auszuarbeiten und beförderlich einzureichen. Eine konstante Wasserkraft von 150 P. S. sei daselbst vorhanden.

Zur Erhaltung des Kaufhauses in Zürich (Bd. XVIII Nr. 24 und Bd. XIX Nr. 18) hat die hiesige Künstlergesellschaft eine erneute Eingabe an den Stadtrat gerichtet, welche in sehr geschickter Weise alle Gründe gegen den beschlossenen Abbruch des alten Bauwerkes zusammenfasst und denselben noch die beachtenswerte Erwägung beifügt, dass Erdgeschoss und erster Stock des Kaufhauses sehr wohl zu städtischen Bureaux verwendet werden könnten, die gerade während der Ausbauperiode des Stadthauses gute Dienste leisten könnten.

Wasserversorgung von St. Immer. Am vergangenen Sonntag feierte die Gemeinde St. Immer im Berner-Jura die Eröffnung ihrer nach den Plänen des Ingenieurs Spiess aus Basel ausgeführten, wohl gelungenen Wasserversorgung. Ein von unserem Kollegen E. Hauert herausgegebenes, geschmackvoll illustriertes Festheft, das uns freundlichst zugesandt wurde, enthält u. a. Daten aus der Geschichte des St. Immertales und eine Beschreibung und Darstellung der interessanten Wasserwerksanlage, auf welche wir später einlässlicher zurückzukommen hoffen.

Die Ostermundinger Steinbruch-Gesellschaft wird demnächst ihren tüchtigen Direktor Herrn Architekt Jenzer verlieren, der sich altershalber zurückzuziehen gedenkt. Die Gesellschaft wünscht die Stelle durch eine tüchtige junge Kraft zu ersetzen, eventuell wird sie auch die Steinbrüche verpachten oder verkaufen.

Nekrologie.

† Otto Wirth. In St. Gallen starb am 18. dies, erst 42 Jahre alt, Maschineningenieur Otto Wirth-Jakob, Direktor der Vereinigten Schweizer-Bahnen, ein tüchtiger, allgemein beliebter und geachteter Eisenbahntechniker, dessen Verlust in seinem Wirkungs- und Freundeskreis schmerzlich empfunden wird. Kollege Wirth machte seine Studien in den Jahren 1871—1874 an der mechanisch-technischen Abteilung des eidg. Polytechnikums, war bis 1877 Konstrukteur in den berühmten Schneider'schen Werken in Creuzot, bis 1883 Assistent des Maschinenmeisters der V. S. B., bis 1884 Werkstättevorstand der V. S. B. in Chur und seit 1888 Direktor der V. S. B. in St. Gallen.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Betriebsingenieur* zur Leitung des Betriebes einer grössern Kesselschmiede und Schiffsschmiede; verlangt wird Nachweis über erfolgreiche praktische Thätigkeit auf diesem Gebiete; die Stelle könnte sofort angetreten werden. (893)

Gesucht als *Bahningenieurassistenten*, zwei jüngere Ingenieure mit Praxis im Bau oder Unterhalt von Eisenbahnen. (894)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
24. Mai	Strassen- und Brückenbau-bureau	Freiburg	Bau eines neuen Hafens in Murten.
25. „	Lehrer Krebs	Bolligen (Bern)	Lieferung von 30 zweiplätzigen Schultischen für die Gemeinde Bolligen.
27. „	Evangelisches Pfarrhaus	Altnau (Thurgau)	Steinhauer-, Maurer- und Verputzarbeiten zur Reparatur der evangelischen Kirche in Altnau.
29. „	Vorstand der Gemeinde	Tiefenkasten (Graubünden)	Maurer-, Zimmermanns- und Schreinerarbeit für den Schulhausbau der Gemeinde Tiefenkasten.
?	L. Hauser-Binder, Arch., Unionstrasse 7	Zürich-Hottingen	Lieferung von etwa 60 Schulbänken (Züricher Modell), sowie des übrigen Mobiliars für sämtliche Schulzimmer und den Gemeindesaal der Gemeinde Rheinau.

Baumaterialien- und Löschsteinfabrikation.

Den **Herren Architekten und Baumeistern,** sowie einem Tit. Publikum teilen wir auf diesem Wege mit, dass wir unsere seit vielen Jahren an der **Langgasse beim Bahn-Uebergang im Rangierbahnhof der N.-O.-B.** gehabte Niederlage unserer Fabriken, sowie Löschsteinfabrikation in ein

Baumaterialiengeschäft mit Lösch- und Schlackensteinfabrikation

vergrössert haben. — Als Baumaterialien halten wir als Specialität nur sämtliche Arten hydraulische Bindemittel, wie:

1. **Prima hydraulischer Schwerkalk** (eigenes Fabrikat).
2. **Prima Portland-Cement** (von einer leistungsfähigen schweiz. Fabrik).
3. **Prima Alabaster-, weissen und grauen Gips** (von leistungsfähigen Fabriken).
4. **Prima Grenoble-Cement** (schnell ziehender Cement).
5. **Prima weissen Portland-Cement** (Specialität für Cementplättlifabrikanten u. künstl. Haustein-Fabriken).

In hydraulischen Bindemitteln und **Lösch- und Schlackensteinen** sind wir in jeder Beziehung **leistungsfähig.** Für sämtliche Produkte leisten wir **Garantie als prima Ware. — Coulanter Bedienung** darf jedermann bei uns versichert sein!

Bei Zusendung von Korrespondenzen wolle man genau unsere Adresse vormerken:

Kalk- u. Cementfabriken Beckenried in ZÜRICH.

Beim Telephonieren wolle man die Centralstation wie folgt anrufen:
Nr. 450 „Beckenriedkalk“ und nicht mehr wie dies bisher geschehen Nr. 450 „Sevestre“. — Wir bitten hievon genau Kenntnis nehmen zu wollen. —

Kalk- und Cementfabriken Beckenried
Aktiengesellschaft
A. Steinbrunner, Direktor.

NB. **Unsere Baumaterialienhandlung in Zürich III ist absolut in keiner Weise** identisch mit der Baumaterialienhandlung unseres früheren Angestellten Herrn Emil Sevestre Sohn Zürich V, mit welch' letzterem wir keinerlei geschäftliche Beziehungen haben. —

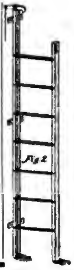


Hans Stickelberger, Ingenieur, Basel,

Eisenbauwerkstätte und techn. Bureau.
Rettungsleiter „Protektor“
für Hotels, Fabriken, Theater.

Vorzüge:
Geschlossen, jedoch stets gebrauchsfertig,
Unbefugten unzugänglich.
Sehr stabil. Leicht zu handhaben.
Ueberall anzubringen
ohne Verunzierung der Gebäude.
Prospekte zur Verfügung.

Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten aller Art.
Anfertigung techn. Neuheiten.
Geschlossen. — **Massenartikel.** — Offen.



Echter Holzcement, prima Qualität.

Amtlich geprüft, 10 Jahre Garantie für Haltbarkeit. Vom kant. chemischen Laboratorium in Chur am 25. April 1885 und von der Prüfungsanstalt für Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum in Zürich am 4. März 1890 untersucht und durch Analyse festgestellt, dass mein Holzcement dem echt schlesischen mindestens ebenbürtig ist.

Ausführung von Holzcementdächern in allen Gegenden unter Garantie.

Dachpappe in verschiedenen Stärken. **Papier** für Holzcementbedachungen. **Carbolineum. Isolierplatten. Isolierpappe.**

Alleräusserste Konkurrenzpreise.

Aeltestes und leistungsfähigstes Geschäft dieses Faches in der Schweiz. **Geschäftsgründung 1869.**

J. TRABER, Chur.
Holzcement- und Dachpappen-Fabrik.

Amtliches Gutachten, Zeugnisse, sowie jede Auskunft und Kostenvoranschläge zu Diensten.

Vertretungen werden gesucht für alle Gegenden.

Transmissions-Seile,

Schiffseile, Flaschenzugseile, Aufzugseile, u. Drahtseile liefert in bester Qualität die
Mechanische Bindfadenfabrik Schaffhausen.
Tüchtige Monteure stehen zu Diensten.

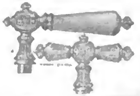
Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als

Mosaikplatten

für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. Römische Mosaikimitation. Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.

Math. Kutsch, Attendorn in Westf.,

Metallwarenfabrik, liefert billigst:
Messg. Thürdrücker und **Kochherdbeschläge,** eiserne **Nieten** und **Schlüssel** etc. Preisbuch und Katalog gratis und franko.



J. G. Frommhold,

Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichnungen frei.

Bd XXI. Revue polytechnique №. 21.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... " 20 " "
Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... " 16 " "
sofern beim Herausgeber abonniert wird.
Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen. Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.

Bd XXI. ZURICH, den 27. Mai 1893. № 21.

Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hausser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe.

Von Professor *W. Ritter*.

(Schluss.)

5. Die Ursachen des Einsturzes.

Die Herren Collignon und Hausser schreiben, wie bereits bemerkt, die Ursache des Einsturzes den Beschädigungen zu, welche die Brücke im Jahre 1881 erlitten hat. „On voit qu'il suffit d'admettre une désorganisation locale à la poutre de droite, côté de la culée Bâle, pour expliquer toutes les circonstances présentées par la chute du pont de Mönchenstein. Le caractère de cette désorganisation ne peut être défini avec exactitude, et on ne peut envisager ici que des causes probables." (S. 61—62.) Später in den Schlussfolgerungen heisst es: „Les causes probables de l'effondrement ne tiennent ni au projet, ni à son exécution; elles doivent être attribuées à des désorganisations locales demeurées invisibles, et qui sont la conséquence de l'accident de 1881." (S. 63.)

Man sieht, die Herren bezeichnen die von ihnen betonte Ursache ausdrücklich als eine „wahrscheinliche"; eine klare und sichere Antwort auf die Frage, weshalb die Brücke eingestürzt sei, wissen sie nicht zu geben. Sie stellen in Abrede, dass die Ursache in andern Umständen zu suchen sei; es bleibt daher nur noch der Unfall vom Jahre 1881 übrig.

Auch Herr Röthlisberger drückt sich in diesem Sinne aus: „Les causes de la rupture du pont sont impossibles à déterminer exactement . . . Probablement, des fissures restées inobservées dans les entretoisements supérieurs près de la tête du pont vers Bâle se sont agrandies peu à peu, et ont provoqué, au moment de l'entrée du train sur le pont, les ruptures d'attache constatées par le chauffeur de la première machine."

Nach meiner Ansicht thut man gut daran, die Beschädigungen vom Jahre 1881 bloss als „wahrscheinliche" Ursachen zu bezeichnen; denn die hiefür vorgebrachten Beweisgründe sind anfechtbar.

Zunächst muss es sonderbar erscheinen, dass die Herren Collignon und Hausser so bestimmt und wiederholt behaupten, kleine Verbiegungen von Streben hätte man bei den Revisionen der Brücke bemerken müssen, vorhandene Risse dagegen könnten leicht übersehen werden. „Les déformations permanentes sont faciles à découvrir . . ." (S. 44) und „Une semblable solution de continuité près des culées pouvait, par sa position, passer inaperçue." (S. 62.) Diese Behauptung lässt sich zum mindesten bezweifeln.

Sodann aber steht mit der Annahme der Herren Collignon und Hausser der Umstand in unaufgeklärtem Widerspruch, dass der Einsturz begonnen hat, bevor die Brücke vollständig belastet war.

Zugegeben, dass ein vorhandener Riss nach und nach grösser werden kann, erscheint es doch sehr unwahrscheinlich, dass der schliessliche Bruch bei einer Beanspruchung erfolgen soll, die weit kleiner ist als eine kurz vorher eingetretene. Warum erfolgte denn der Einsturz nicht zwei Stunden früher, als die nämlichen Lokomotiven über die Brücke fuhren, als diese vollständig belastet war und die Gurtungen bedeutend stärker beansprucht wurden, als im ersten Augenblicke des Zusammenbruches? Die Herren geben hiefür folgende, nach meiner Ansicht ziemlich dürftige Antwort: „Vers les extrémités, les fatigues dans les membrures sont peu importantes en régime normal. Mais chaque circonstance qui provoqua une attaque brusque du pont par les trains, telle qu'un tassement du remblai, une traverse dansante, un coup dans la voie, pouvait par réaction agir sur la fissure et l'augmenter. Chaque train n'intervenait pas dans cette propagation du mal. Il fallait des conditions particulières, et c'est ainsi qu'on peut expliquer que le pont ait résisté pendant dix ans, sans manifester aucune déformation, alors qu'il portait une lésion dont l'extension faisait des progrès insensibles, sans manifestation extérieure. Si les trains qui précédèrent le train 174 du 14 juin 1891 avaient amené la ou les fissures à la limite dommageable, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que le train 174 ait trouvé la poutre de droite côté Bâle dans une situation telle, qu'il ait suffi de sa présence dans la 1re ou 2e travée pour provoquer l'affaissement définitif de la poutre de droite et tous les phénomènes subséquents." (S. 62.) Mir kommt es im Gegenteil erstaunlich vor, dass eine verhältnismässig sehr geringe Belastung bewirkt haben soll, was eine grosse Belastung nicht vermochte. Die Erklärung, die uns in diesen Worten gegeben wird, setzt sich aus lauter Vermutungen zusammen.

Der Ansicht der ersten Bundesexperten, dass die Strebe 6 durch ihre zu geringe Knickfestigkeit den Einsturz eingeleitet habe, stellen die Herren Collignon und Hausser hauptsächlich drei Einwendungen entgegen. Erstens behaupten sie, die Strebe hätte in diesem Falle schon vorher bleibende Verbiegungen zeigen müssen. Wie unhaltbar diese Behauptung ist, wie sehr sie dem Wesen der Knickung zuwiderläuft, ist bereits früher betont worden.

Sodann stützen sie sich darauf, dass die obere Gurtung in der Nähe der sechsten Strebe ganz geblieben sei. Das ist ein Irrtum; die obere Gurtung der rechten Tragwand ist am oberen Ende der sechsten Strebe vollständig durchgebrochen. Ich verweise auf den Bericht **R T**, S. 13, Fig. 19 und auf die Erklärung dieses Bruches auf S. 21, linke Spalte unten.*) Die Herren Collignon und Hausser behaupten freilich, in diesem Falle hätten sich viel weitgehendere Zerstörungen der oberen und auch der unteren Gurtung ergeben müssen. „La compression au cours de la chute aurait littéralement écrasé cette membrure; au même moment la membrure inférieure, violemment étirée, aurait cédé aussi." (S. 45.) Sie übersehen, dass, sobald in einem brechenden Bauwerke ein einzelner Bruch eingetreten ist, die Kräfteverteilung sich gänzlich ändert, dass neben dem brechenden Gliede sofort andere Glieder in Mitleidenschaft gezogen werden und der weitere Verlauf des Vorganges höchstens vermutet werden kann.

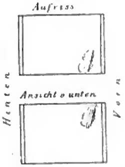
Drittens behaupten die Herren Collignon und Hausser, der Einsturz habe begonnen, sobald der Zug auf die Brücke auffuhr, und in diesem Augenblicke habe die sechste Strebe noch wenig zu tragen gehabt. Sie stützen sich hiebei auf die Aussage des Heizers Frey der ersten Maschine, er habe schon beim Auffahren auf die Brücke gefühlt, dass die Lokomotive sich etwas nach rechts drehe und schräg abwärts fahre. Wie schwer es ist, den Beginn einer solchen Katastrophe mit Sicherheit anzugeben, liegt auf der Hand. Der Führer der zweiten Maschine fühlte im Gegenteil erst, als er „auf der Mitte der Brücke" war, einen Ruck und dass er leicht und sanft bergab fahre. Wer die Aussagen dieser beiden Männer selbst mit angehört hat, kann sich den Widerspruch leicht erklären. Der eine berichtete von seinen Erlebnissen ausführlich und lebhaft, der andere sehr zögernd und vorsichtig. Was der eine zu viel sagte, sagte der andere zu wenig. Man kommt der Wirklichkeit am nächsten, wenn man zwischen beiden Aussagen die Mitte festhält, das heisst, wenn man annimmt, die Brücke habe erst zu brechen begonnen, als sie zu etwa $^1/_3$ belastet war. Wenn der

*) Schweiz. Bauztg. 1891, Beilage, Fig. 64 u. S. 18

Bruch früher begonnen hätte, so wäre der Zug kaum noch bis zum jenseitigen Widerlager gefahren, ohne sich stark zu senken. Dass dies aber geschehen ist, wird sowohl durch Augenzeugen, als durch eine am rechten Dampfcylinder der ersten Lokomotive aufgefundene Beschädigung bestätigt.

Ein auf der Strassenbrücke stehender Beobachter bemerkt: „Die zwei ersten Räder der Lokomotive berührten bereits das Widerlager, da sank die Brücke, zuerst in der Mitte.“ (**R T**, S. 10.)

Fig. 2.



Die erwähnte Beschädigung des Dampfcylinders ist durch nebenstehende Fig. 2 dargestellt. Sie besteht in einer starken, etwa über ein Viertel des Umfanges sich erstreckenden Quetschung und lässt sich nur dadurch erklären, dass der Dampfcylinder, nachdem sich die Lokomotive um etwa 45° um ihre Längsachse gedreht hatte, auf die Mauerkante des Widerlagers aufgeschlagen hat. Die Quetschung enthält eine deutliche Furche, deren Richtung genau mit derjenigen des Widerlagers übereinstimmt.

Die Herren Collignon und Hausser ziehen zur Unterstützung ihrer Ansicht einen Vergleich zwischen dem Einsturz der Mönchensteiner Brücke und demjenigen der Brücke über die Garonne bei Miramont herbei. Ich kann nicht finden, dass sie damit einen glücklichen Griff gethan haben. Die Brücke bei Miramont brach zusammen, weil ihre Tragwände oben nicht verbunden waren und zu wenig Quersteifigkeit besassen. Das geht aus dem Bilde, das das verunglückte Bauwerk im Grundrisse bietet, klar hervor. Diese ⋈-Form der oberen Gurtungen ist so charakteristisch, dass der Kenner die Ursache des Zusammenbruches sofort herausfindet. Was das aber mit der Mönchensteiner Brücke zu thun haben soll, was man aus dem Bilde, das diese Brücke darbot, herauslesen soll, kann ich schlechterdings nicht einsehen. Allenfalls das, dass die Mönchensteiner Brücke nicht deshalb gebrochen ist, weil sie oben offen war und ihre Pfosten zu geringe Festigkeit besassen. Die Herren Collignon und Hausser sagen: Da die Brücke bei Mönchenstein in ihrem mittleren Teil nahezu unbeschädigt geblieben ist, so bleibt eine Schwäche in diesem Teile ausgeschlossen. (S. 59.) Wir haben bereits erwähnt, dass die Herren sich hierin irren. Die obere Gurtung ist in der Nähe der sechsten Strebe entzwei gebrochen. Auch die untere Gurtung zeigt in ihrem mittlern Teile mehrfache Beschädigungen; sie ist nicht „intacte“, wie S. 36 behauptet wird. Auf Seite 32 etc. berichten die Herren Collignon und Hausser, dass weitaus die meisten Zertrümmerungen von den stürzenden Lokomotiven und Wagen herrühren, und nun wollen sie aus dem Trümmerhaufen bestimmte Rückschlüsse auf die erste Ursache des Einsturzes ziehen! Zu ihrer Entschuldigung sei erwähnt, dass sie die zerstörte Brücke nicht selbst gesehen haben, sondern bloss die Photographien zu Rate ziehen konnten. Die ersten Bundes-Experten haben auch ihre Vermutungen gehabt, sich jedoch gehütet, aus der Form und Lage der Brücke mit solcher Bestimmtheit Schlüsse zu ziehen.

Es mag hieraus deutlich genug hervorgehen, dass die Herren Collignon und Hausser recht hatten, wenn sie die Beschädigungen vom Jahre 1881 nur als die „cause probable“ des Einsturzes hinstellten; sie hätten wohl richtiger „cause possible“ gesagt.

6. Schlussbemerkungen.

Vergleichen wir den Bericht der Experten Ritter und Tetmajer mit dem der Herren Collignon und Hausser, so finden wir, dass beide in zahlreichen Punkten übereinstimmen. Nachstehende Gegenüberstellung mag dies darthun:

R T:	C H:
Die Form der Gurtquerschnitte ist rationell. Weniger befriedigt die Stärke, welche die Stehbleche erhalten haben. Mit Rücksicht auf die Art der Befestigung der Füllungsglieder und auf die geringe Querfestigkeit der als Flach- oder Universaleisen packetierten und gewalzten Stehbleche muss eine Stärke von 1 *cm* als zu klein bezeichnet werden. (S. 6.)	Les entretoises supérieures n'arrivaient qu'une fois sur deux dans un noeud du treillis; dans l'intervalle, elles s'appuyaient purement et simplement sur la nervure de la membrure supérieure qui, constituée par un fer plat de 10 *mm*, n'avait pas une raideur absolument suffisante pour s'opposer, sans crainte de déformation, à l'effort qui pouvait se développer .... Or, dans l'espèce, nous le répétons, on pouvait craindre que ces nervures n'eussent pas toute la rigidité nécessaire. (S. 16.)
An den Querträgern fällt vor allem die geringe Stärke der Stehbleche auf. (S. 6.)	On peut trouver grêle une âme de 0,007 pour des pièces de pont qui ont 4,70 *m* de portée et qui ont à recevoir les attaches des longerons supportant la voie. (S. 16.)
Die gewählten Abmessungen der Schwellenträger sind ebenfalls unbefriedigend; ... ihre Stehbleche hätten stärker gewählt und in der Mitte vertikal und quer versteift werden sollen. (S. 7.)	On peut faire ici une observation de même nature. Ces dimensions paraissent pratiquement faibles. (S. 16.)
Die konstruktive Durchbildung der Windversteifung ist nicht einwurfsfrei. (S. 7.)	Ce contreventement peut aussi paraitre quelque peu insuffisant. (S. 16.)
Bedenkt man noch, dass zwei rasch über die Brücke fahrende Lokomotiven die ganze Konstruktion in lebhafte Erschütterungen und Schwankungen versetzen, so kann man sich der Ueberzeugung kaum mehr verschliessen, dass die sechste und achte Strebe der Mönchensteiner Brücke in höchst bedenklicher Weise überansprucht waren. (S. 19.) Die sechste Strebe der Mönchensteiner Brücke wurde vermutlich schon seit langer Zeit bis nahe an diese Grenze beansprucht, sie befand sich häufig in einer Art labilen Gleichgewichtes. Eine unbedeutende Mehrbelastung, das zufällige Zusammentreffen einiger ungünstiger Umstände konnte sie zum Einknicken bringen. (S. 21.)	Certaines défectuosités, comme celle de la légèreté des barres de treillis centrales, pouvaient faire redouter des déformations en cours d'exploitation . . . (S. 18.) Dans le cas actuel, nous l'avons dit, on pouvait reprocher au pont un manque de raideur transversale et aux barres centrales de treillis une tendance au flambage. . . . Si une pièce tend à flamber, il se peut que les vibrations lui donnent une flèche suffisante pour permettre momentanément à la tension longitudinale d'arriver à un effort voisin de la limite d'élasticité. (S. 22.)
Eine weitere Quelle von Nebenspannungen bildet die schiefe Richtung der Brücke gegenüber dem Flusse, infolge deren die Tragwände sich ungleichmässig einsenken. . . . . Es ist klar, dass die ungleiche Senkung zweier einander gegenüber liegender Knotenpunkte wiederum eine Verbiegung der Brücke in der Querrichtung hervorruft, und dass überdies der Bahnzug unruhiger über die Brücke fährt und stärkere Schwankungen erzeugt, als wenn die Brücke gerade wäre. (S. 20.)	Ce qui augmentait encore les conditions défectueuses, c'était le type biais du pont. Nous ne croyons pas que les ponts biais métalliques constituent une solution satisfaisante, à accepter couramment. . . . . L'une des poutres fléchit plus que l'autre, d'où un mouvement de torsion nuisible pour les assemblages . . . . Les conséquences de ces dispositions pouvaient paraitre d'autant plus critiquables, que l'on devait craindre un mouvement de lacet sur le pont au passage des trains. (S. 17.) Il est certain que la

Es ist als sicher anzunehmen, dass (infolge der Vorfälle vom Jahre 1881) an manchen Stellen Deformationen verblieben, die ihrer Kleinheit wegen übersehen wurden. Auch mögen einzelne kleine Risse entstanden sein, die sich dem Auge des Controleurs entzogen .... Auf alle Fälle kann behauptet werden, dass die Eisenkonstruktion im September 1881 bedenkliche Schädigungen erlitten und einen Teil ihrer Tragfähigkeit eingebüsst hat. (S. 21.)	légèreté du pont, son caractère biais, son manque de raideur, sont intervenus pour favoriser les circonstances de la chute. (S. 53.) Il se peut qu'alors la nervure se soit fissurée, soit au ras des cornières des semelles, soit sous les cornières mêmes. (S. 62.) C'est l'accident de 1881 qui, par les fatigues imprévues qu'il a imposées, a transformé le pont de Mönchenstein en construction dangereuse. (S. 63.)

Wir können es nach dieser Zusammenstellung dem Leser überlassen zu entscheiden, in wie weit die Herren Collignon und Hausser berechtigt waren, von einem „désaccord complet“ zwischen ihrem Berichte und dem der bundesrätlichen Experten zu sprechen.

Worin besteht nun schliesslich der Unterschied zwischen den beiden Berichten?

Er besteht im wesentlichen nur noch in drei Punkten.

Erstens verneinen die Herren Collignon und Hausser die schädliche Wirkung der excentrischen Strebenbefestigung. Wie sehr sie sich in diesem Punkte im Irrtum befinden, ist weiter oben bereits gezeigt worden.

Sodann erklären sie, das Eisen der Mönchensteiner Brücke sei gut gewesen. „Ces fers devaient être considérés comme bons.“ (S. 40.) Es sei wiederholt, dass ein Eisen, dessen Längsdehnung bis auf 3% herabsinkt, und dessen Querdehnung nahezu null ist, nach unserer Ansicht nicht die Bezeichnung „gut“ verdient.

Drittens — und das ist der Hauptunterschied — stellen sie die von ihnen selbst zugestandenen konstruktiven Mängel der Brücke als bedeutungslos hin und schreiben die wahrscheinliche Ursache des Einsturzes den Schädigungen vom Jahre 1881 zu, während die Experten Ritter und Tetmajer die Hauptursache in den zu schwachen Mittelstreben finden.

Nun muss zugegeben werden, dass man hinsichtlich der Knicksicherheit dieser Streben verschiedener Ansicht sein kann; die Verhältnisse liegen hier so verwickelt, dass man nicht mit mathematischer Gewissheit nachweisen kann, dass die schwächste Stelle der ganzen Brücke in den Mittelstreben gelegen hat. Es lag auch nicht in unserer Absicht zu behaupten, dass die Brücke wegen der zu schwachen Mittelstreben notwendig zu Grunde gehen musste. Wer unsern Bericht, namentlich die letzte Seite, aufmerksam liest, wird erkennen, dass wir eine Reihe von Umständen aufzählen, die der Brücke zum Nachteil gereichten und erst in ihrer Gesamtheit, in ihrer Vereinigung die Katastrophe herbeiführten. Oder, um mich anders auszudrücken: Ich halte es für möglich, dass die Katastrophe unterblieben wäre, wenn das verwendete Eisen hinsichtlich Querfestigkeit und Dehnung besser gewesen wäre, oder wenn die Brücke von Anfang an kräftiger und rationeller gebaut gewesen wäre, oder wenn die Unterspülung des linken Widerlagers unterblieben wäre. Welche von den verschiedenen Ursachen als Hauptursache zu bezeichnen ist, darüber gehen die Ansichten auseinander. Dass die verschiedenen Ursachen, die in unserem Berichte aufgeführt sind, zu dem Unfalle beigetragen und ihn wenigstens begünstigt haben, darüber sind die verschiedenen Gutachten bis zu einem gewissen Grade einig; aber welche von diesen Ursachen den ersten Anstoss zu dem Bruche gegeben hat, das wird wohl für immer unaufgeklärt bleiben. Gerade das Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Umstände, die Wechselwirkung verschiedener Faktoren hat den Fall der Mönchensteiner Brücke zu einem so verwickelten gemacht und die Erforschung des Hauptübels so ausserordentlich erschwert.

Sollen wir dieses Facit beklagen?

Freilich wäre es höchst wertvoll, wenn wir das Hauptübel als solches mit unzweifelhafter Gewissheit bezeichnen könnten. Aber auch so war die durchgeführte Untersuchung mitsamt der Polemik, die sich über der Mönchensteiner Brücke entsponnen hat, nicht umsonst. Denn diese Untersuchung hat dargethan, dass hier eine Reihe von ungünstigen Umständen zusammengetroffen sind, wie sie sich glücklicherweise höchst selten oder niemals wieder vereinigt finden werden. Wenn wir auch nach all den zahlreichen Untersuchungen und Diskussionen zu der Ueberzeugung gelangen, dass die erste und wichtigste Ursache des unglücklichen Sturzes nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden kann, so bleibt doch wahr, was am Schlusse des Berichtes **R T** steht: „Aus den angestellten Betrachtungen erwächst die beruhigende Ueberzeugung, dass die Mönchensteiner Katastrophe nicht einer allgemeinen Unsicherheit der eisernen Brücken zuzuschreiben ist, sondern dass vielmehr unsere eisernen Brücken nach wie vor volles Vertrauen verdienen, vorausgesetzt, dass sie richtig berechnet, aus gutem Material und nach gesunden Grundsätzen erbaut sind und mit Aufmerksamkeit überwacht werden.“

Damit stimmt auch die Folgerung überein, mit der Herr A. C. Brœkman seinen vorzüglichen Bericht abschliesst: „Die Brücke befand sich in solch aussergewöhnlichen Umständen, dass ihr Zusammenbrechen in Bezug auf andere, nach den gebräuchlichen Bedingungen erbauten Brücken in keinem Falle zu Befürchtungen Anlass zu geben braucht.“ Und Herr Direktor A. Rieppel hat sich schon früher in ähnlichem Sinne ausgesprochen: „Wenn ein Werk wie das vorliegende so viel leistet, so kann man bei gut ausgebildeten Brücken vollständig beruhigt sein, auch wenn teilweise die Belastungen im Laufe der Zeit durch Verwendung schwerer Lokomotiven etwas gesteigert werden.“

Nachdem vor dem Forum des eidgenössischen Bundesgerichtes die Schuldfrage erledigt worden, ist es nach meiner Ansicht Pflicht aller derer, denen Amt und Wissen das Recht verleihen, in dieser Sache mitzusprechen, ihren Einfluss dahin geltend zu machen, dass das Vertrauen der Bevölkerung in die Zuverlässigkeit der eisernen Brücken, das vor bald zwei Jahren einen solch empfindlichen Stoss erlitten hat, wieder befestigt werde. Dazu wird, wie ich hoffe, auch diese Schrift einigermassen mit beitragen. Wenngleich sie in erster Linie der Polemik gewidmet ist, so geht doch aus unsern Schlussbetrachtungen deutlich hervor, dass die verschiedenen, einander vielfach widersprechenden Ansichten in der Hauptsache zusammenlaufen: Die Mönchensteiner Brücke hat eine Geschichte hinter sich, die ihren Einsturz zwar nicht voraussehen liess, ihn aber erklärlich macht. Wir stehen nicht vor einer völlig rätselhaften und dadurch beängstigenden Thatsache, sondern wir erkennen, dass hier aussergewöhnliche Ursachen zu aussergewöhnlichen Wirkungen geführt haben. Man geht daher fehl, wenn man aus dem, was geschehen, eine allgemeine Unsicherheit der eisernen Brücken herleiten will. Wenn man beachtet, dass diesen Bauwerken seit der Mönchensteiner Katastrophe sowohl in der Schweiz als in andern Staaten erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird, dass sie sorgfältiger als je geprüft und wenn nötig verstärkt werden, so darf man im Gegenteil behaupten, dass die eisernen Brücken niemals grösseres Vertrauen verdient haben, als gerade jetzt. Die traurige Saat hat eine bleibende Frucht gezeitigt.

Zürich, den 5. Mai 1893.

Kirchenfeldbrücke in Bern.

Am 12. Mai d. J. fanden an der Kirchenfeldbrücke in Bern eine Reihe von Versuchen statt, deren Zweck darin

bestand, die Schwankungen zu prüfen, welche die Eisenkonstruktion beim Darüberfahren schwerer Lastwagen ausführt.

Die Brücke ist im Jahre 1883 erbaut worden.*) Sie besitzt zwei Oeffnungen, die mit grossen Bögen von 80 *m* Weite und 22 *m* Pfeilhöhe überspannt sind. Die Breite der Brücke beträgt 13,2, die Gesamtlänge der Eisenkonstruktion 230 *m*. Schon bald nach Vollendung der Brücke wurden in der Bevölkerung Klagen darüber laut, dass die Fahrbahn in auffallendem Masse hin- und herschwanke, sobald sich eine grosse Menschenmenge über dieselbe bewege, ja dass schon eine einfache Droschke im stande sei, sie in Schwingungen zu versetzen. Nun ist es bekannt, dass alle eisernen Brücken mehr oder weniger zittern und schwanken, wenn Verkehrslasten über sie hinweggehen, und dass eine luftige Eisenmasse von über 25 *m* Höhe lebhafter schwankt als eine kleine Brücke, darf nicht wunder nehmen. Dennoch hat sich die kantonale Baudirektion entschlossen, dem Uebelstande so viel als möglich abzuhelfen und demgemäss die Herren Ingenieur M. Probst in Bern und Prof. W. Ritter in Zürich damit beauftragt, Mittel vorzuschlagen, die geeignet wären, die Schwingungen der Brücke zu mildern. Die Experten hielten es vor allem für nötig, sich auf Grund genauer Messungen von der Grösse und dem Wesen dieser Bewegungen ein deutlicheres Bild zu verschaffen. Zu diesem Zwecke wurde an dem genannten Tage ein schwerer, mit sechs bis zwölf Pferden bespannter Lastwagen bald im Schritt bald im Trab, bald geradlinig bald in Schlangenlinien über die Brücke geführt und hierbei die wagrechte und die lotrechte Schwankung der Brücke im Bogenscheitel sowie an einigen andern Punkten gemessen.

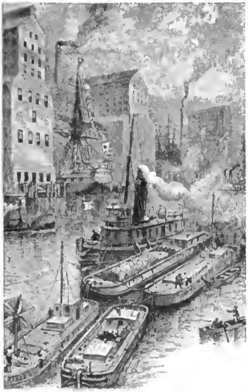
Auf Veranlassung der Experten wurde zu diesen Versuchen auch Herr Geheimrat Dr. Fränkel, Professor am Dresdener Polytechnikum, eingeladen. Bekanntlich ist es schwierig, wagrechte Bewegungen genau zu messen, wenn man nicht dicht an der Messtelle einen festen Punkt besitzt. Die Experten hatten indessen erfahren, dass Herr Professor Fränkel, der den schweizerischen Brückentechnikern durch seine vorzüglichen Durchbiegungs- und Dehnungszeichner bereits rühmlichst bekannt ist, neuerdings einen Apparat zur selbstthätigen Registrierung von wagrechten Schwingungen erfunden hat. Herr Professor Fränkel folgte der Einladung in verdankenswerter Weise und brachte seinen neuen „Schwingungszeichner" mit nach Bern. Wie dieser Apparat im Innern eingerichtet ist, wie es dessen Erfinder gelungen ist, frei im Raum einen festen Punkt zu schaffen, das darf hier nicht verraten werden. Genug, dass der auf dem Asphalttrottoir aufgestellte Apparat vorzüglich arbeitete und der Schreibstift mit wunderbarer Schärfe jede, auch die kleinste Seitenbewegung der Brücke auf dem Papierstreifen verzeichnete.**)

Um die lotrechten Schwingungen der Brücke zu messen, wurden zwei Fränkel'sche und zwei Askenasy'sche Durchbiegungszeichner verwendet. Ferner wurden die Bewegungen des Bogenscheitels vom Ufer aus mittelst eines starken Nivellierinstrumentes und die in den Windstreben auftretenden Spannungen mittelst eines Fränkel'schen Dehnungszeichners beobachtet. Sache der Experten wird es nun sein, aus dem umfangreichen Beobachtungsmaterial weitere Schlüsse zu ziehen und geeignete Massnahmen zu grösserer Versteifung der Brücke in Vorschlag zu bringen. *e.*

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

IV.

Diese Elevatoren sind grosse, mehrere Stockwerke hohe Magazine, welche sich längs der Hafenmauern über die andern Warenhäuser erheben und ringsum von den Schienensträngen der Eisenbahnen umgeben sind. Die Höhe der Elevatoren beträgt 50 bis 60 Meter, die Länge ebensoviel und die Breite etwa 25 *m*, so dass in jedem derselben zur Aufnahme des Getreides 60000 bis 75000 m^3 Raum verfügbar ist. Das Innere dieser Getreidemagazine ist in zahlreiche Vorratskammern abgeteilt. Tag für Tag treffen Hunderte von Waggons, mit losen Getreidekörnern gefüllt, bei den Elevatoren ein. Das Getreide fällt in unter den Waggons befindliche Kammern, von wo es durch Pasternosterwerke mit metallenen Kübeln in die Kuppel des obersten Stockwerkes gehoben wird. Von dort fällt es in besondere Behälter von je 2000 Bushels Fassungsraum, die als Wagen eingerichtet sind. Nachdem es verwogen, fällt das Getreide in das sogenannte Revolverstockwerk, das mit einer Anzahl weiter Röhrenverteiler am Boden versehen ist. Am untersten Ende dieser Röhren befinden sich, kreisförmig um jede derselben geordnet, andere Röhren, welche nach den verschiedenen unterhalb befindlichen Ge-



Verkehr auf dem Chicagofluss.

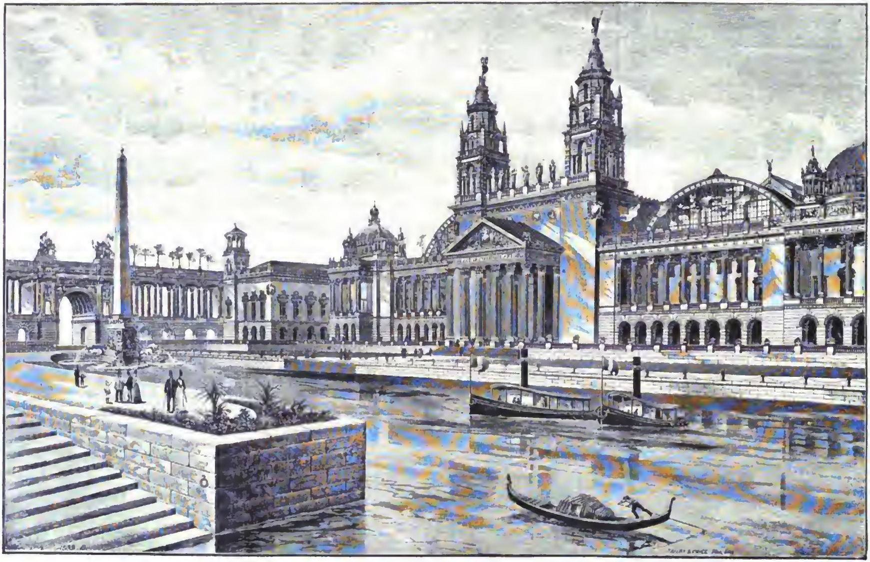
treidekammern mit 2000 bis 6000 Bushels Fassungsraum führen, in welche das Getreide abfliesst. Der Eigentümer des hier aufgespeicherten Getreides erhält auf Grundlage der Wägeergebnisse eine Quittung, die sofort auf der Getreidebörse in den Markt kommen kann. Soll das Getreide wieder verladen und versandt werden, so fahren die Waggons wieder nach dem Elevator, aus welchem weite Schläuche heraushängen, unter welche die Waggons geschoben werden. Durch diese Schläuche ergiesst sich das Getreide in die Waggons. Eine besondere Vorrichtung besorgt die gleichmässige und ebene Verteilung der Körner im Waggon. In ähnlicher Weise werden auch die Schiffe beladen.

Ebenso praktisch ist auch der Holzmarkt eingerichtet. Am Chicagofluss sind etwa ein Dutzend weit ins Land reichende Hafendocks angelegt, so dass sämtliche Schiffe zum Aus- und Einladen des Holzes direkt zu den Lagerplätzen gelangen können, die auch durch zahlreiche Schienenstränge mit den Eisenbahnlinien verbunden sind. Durch Krahnen werden die eintreffenden Baumstämme, Balken, Pfosten, Bretter ausgeladen und aufgeschichtet. Der grösste Teil des eintreffenden Holzes ist bereits behauen oder gesägt, für die Naturhölzer sind in unmittelbarer Nähe des

*) Schweiz. Bauztg. Bd. III S. 128 und 129.

**) Wie wir erfahren, gedenkt Herr Prof. Dr. Fränkel in nächster Zeit eine Beschreibung des neuen Instrumentes zu veröffentlichen.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Maschinenhalle.

Architekten: MM. *Peabody & Stearns* in Boston.

Lagerplatzes grosse Dampfsägen und zum Trocknen der feuchten Hölzer umfangreiche mit Dampf geheizte Trockenhäuser angelegt. Von dem bedeutenden Verkehr auf dem Chicagofluss giebt die Abbildung auf Seite 138 eine annähernde Idee. —

Wir haben bereits erwähnt, dass in der ersten Zeit seiner Entwickelung Chicago vornehmlich Handelsstadt war. Das hat sich seither bedeutend geändert, denn in den letzten Jahren hat sich auch die industrielle Thätigkeit gewaltig entwickelt. Der Holzhandel hat die Anlage grosser Möbelfabriken begünstigt, die heute gegen 10000 Arbeiter beschäftigen. Ferner bietet Chicago die grössten Fabriken von Ackerbaugeräten. Seit zehn Jahren hat Kimball seine grossen Pianofabriken und Orgelbauwerkstätten in Chicago errichtet, die mit den besten New-Yorker Geschäften erfolgreich konkurrieren. Der Viehverkehr und die Schlächtereien haben der Anlage grosser Gerbereien und Schuhfabriken gerufen; Schmelzwerke, Giessereien, Dampfhämmer, Walzwerke u. s. w., die sich an Grösse mit den ausgedehntesten Werken Amerikas messen können und zusammen über 30000 Arbeiter beschäftigen, sind in kurzer Zeit entstanden. Eine einzige Firma, die „Illinois Steel Company", beschäftigt 10000 Arbeiter mit einem jährlichen Lohn von 30 Millionen Franken. Seit drei Jahren baut sich Chicago auch seine eigenen Schiffe; die „Chicago Ship building Company" hat in einer Vorstadt grosse Werkstätten errichtet, die einen Flächenraum von über 20 Acres (8 *ha*) bedecken und mit den sinnreichsten Vorrichtungen versehen sind, um die stählernen Bestandteile der Schiffe zu heben, zu transportieren und genau an jene Stelle zu bringen, wo sie zur Weiterbearbeitung und zum Zusammenfügen hingelegt werden müssen. Auch zahlreiche Fabriken zur Herstellung von Lokomotiven, Waggons und anderem Eisenbahnmaterial sind entstanden. Zunächst die grosse Waggonbauanstalt von Pullman, welche täglich 50 bis 100 Eisenbahnwaggons liefern kann. Pullman hat etwa 22 *km* von Chicago entfernt eine eigene Stadt für seine Werkstätten und seine 3000 Arbeiter gebaut mit Kirchen, Theater, Schulen, Hotels, Verkaufsläden, Magazinen, Bankhäusern u. s. w. Jedes Haus, alle städtischen Einrichtungen sind sein Eigentum; er ist hier unumschränkter Herr und Gebieter über die nun schon 14000 Einwohner zählende Stadt. — Ferner sind in Chicago Fabriken zur Herstellung von Waggonrädern und anderer Waggonbestandteile entstanden, ebenso Werke zur Erzeugung von Blechbüchsen für die Verpackung von Fleisch, Gemüse, Früchten, in welchen täglich 800000 solcher Büchsen geliefert werden.

Aus diesen wenigen Angaben mag ersehen werden, wie sehr sich die Industrie Chicagos entwickelt hat. Im ganzen besitzt diese Stadt augenblicklich über 3500 Fabriken mit 180000 Arbeitern und einer Kapitalanlage von mehr als einer Milliarde Franken. Es sind dies Zahlen, die den Vergleich mit den ersten Industriestädten der Welt aushalten können, um so mehr, als in Betracht fällt, dass diese ganze Entwickelung sich innert zehn bis höchstens zwanzig Jahren vollzogen hat. —

Miscellanea.

Eidg. Parlamentsgebäude in Bern. Nachdem der Nationalrat am 24. März die Vorlage des Bundesrates betreffend die Ausführung des eidg. Parlamentsgebäudes mit 91 gegen 18 Stimmen angenommen hatte, beschloss am 19. dies die ständerätliche Kommission, es sei, mit Rücksicht auf die Notlage der Landwirtschaft, die einlässliche Prüfung der Vorlage auf die Dezember-Session zu verschieben.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Exkursion an die Südostbahn
6. Mai 1893.

Die Erinnerung an die gelungene Pilatus-Fahrt liess unter den Mitgliedern der Sektion Zürich den Wunsch rege werden, wieder etwas ähnliches zu unternehmen. Es wurde die Südostbahn als Ziel gewählt und die schöne Zahl von etwa 50 Teilnehmern bewies, dass den ehemaligen Polytechnikern die Gelegenheit, in Verbindung mit der anregenden Besichtigung eines interessanten technischen Werkes, kollegialen Verkehr und heitere Geselligkeit zu pflegen, stets eine willkommene ist. Es fanden sich, der Einladung der Sektion Zürich Folge leistend, auch andere Mitglieder aus der Ostschweiz und Vertreter der Studierenden des Polytechnikums ein. Sammlungspunkt der aus verschiedenen Richtungen angekommenen Teilnehmer war Goldau, von wo aus die Herren Ingenieure der S. O. B., Auer und Isaak, die Führung übernahmen. Ein Extrazug brachte die Gesellschaft nach Steinerberg, wo die Begehung der Strecke Steinerberg-Sattel, der interessantesten und an Naturschönheiten reichsten der Bahn, begonnen wurde. Herr Ing. Isaak hatte die Freundlichkeit, uns ausser seinen mündlichen Erläuterungen während des Begehens zu Handen der Bauzeitung einige Notizen zu übersenden, denen wir folgendes entnehmen:

„Von den bedeutenden Objekten der 10 *km* langen Südrampe Goldau-Biberegg sind zu nennen:

Vier Tunnels von 39 bis 64 *m* Länge, mehrere Lehnenbauten mit mächtigen Stütz- und Futtermauern, zahlreiche ausgedehnte Entwässerungsanlagen mit Versenkungsschächten und Abzugsstolleu. Die Verbauung von vier Quertobeln und des Aabaches mit vielen 2 bis 5 *m* hohen Thalsperren und Ufermauern. Grössere eiserne Brücken: zwei mit je 30 *m* Stützweite, eine mit drei Oeffnungen von 10, 20, 10 *m*, eine mit drei Oeffnungen von 20, 30, 20 *m* und zwei von 83 *m* Stützweite. Diese letzte Spannung ist die grösste, welche unter den Schweizerbrücken vorkommt.

Die eine überschreitet die verrutschte Thalmulde beim sog. Kapf, welche in der ersten Zeit des Baues nach mehrere Tage langem, heftigen Regen am 1. Sept. 1890 samt dem angefangenen Steinsatz der Bahn in Bewegung geriet. Die Rutschung wurde durch eine tiefliegende Quelle verursacht, welche infolge des anhaltenden Regens stark angeschwollen war und sich in dem alten Mergelschutt der Mulde gestaut hatte bis zum Gleiten der aufgeweichten Massen. Die nachher aufgedeckte Quelle, anfänglich 245, später noch 60 Minutenliter haltend, wurde an der Austrittsstelle in einem 20 *m* tiefen Schacht versenkt und quer unter der Rutschfläche durch mit einem 120 *m* langen, ausgemauerten Stollen in das benachbarte Paralleltobel geleitet. — Beide Widerlager der nötig gewordenen Brücke ruhen auf Konglomeratfelsen, der für das II. erst in 15 *m* unter Terrain gefunden wurde. — Die Eisenkonstruktion ist von der Firma Probst, Chappuis & Wolf in Bern. Die halbparabelförmigen Hauptträger sind in der Mitte 10 *m*, an den Enden 6 *m* hoch. Die Konstruktionshöhe für die untenliegende Fahrbahn beträgt 1,02 *m* und wurde auf dieses Mass beschränkt, um die Nagelfluhschichte, auf welcher die Auflagerquader des I. Widerlagers ruhen, nicht durch Absprengen schwächen zu müssen. Die Brücke liegt im untersten Viertel in der Uebergangskurve eines Bogens von 200 *m* Radius, sonst in der Geraden. Bahnneigung = 46‰, Trägerentfernung = 6,3 *m*, Fachdistanz = 6,0 *m*, Querträgerabstand = 6,0 *m*. Der Berechnung wurde eine Belastung mit drei Lokomotiven der G. B. von 77 Tonnen in ungünstigster Stellung und beidseitig angehängten Güterwagen zu Grunde gelegt. Die ganze Eisenkonstruktion wiegt 320 Tonnen und wurde in zwei Monaten montiert. — Bemerkenswert ist ferner die Anwendung von steifen Gitterstäben für Zug und die zweckmässigen, eigenartigen Querschnitte der Druckstäbe mit Einbindung der Burbacher Kolbenprofile.

Die zweite Brücke von 83 *m* Stützweite überspannt die Lehmmulde im sog. Grümpel. Die nasse Lehmschichte war wegen ihrer Mächtigkeit nicht soweit entwässerungsfähig, um einen hohen Damm ohne Rutschung aufnehmen zu können. Nur zu beiden Seiten der Mulde fand man den gewachsenen kompakten Mergelfelsen in Tiefen von 10 bis 13 *m*, worauf dann die Brückenwiderlager fundiert wurden. — Die Eisenkonstruktion ist von der Firma Theodor Bell & Cie. in Kriens. Die Parallelträger mit doppeltem System der Gitterstäbe haben eine Höhe von 8 *m*. Trägerentfernung = 5,30 *m*, Abstand der Querträger = 4,154 *m*. Die Konstruktionshöhe für die untenliegende Fahrbahn beträgt 2,59 *m*. Die Brücke liegt ganz in der Geraden und in einer Bahnneigung von 46‰. Auch diese Brücke macht einen sehr guten Eindruck; bemerkenswert ist der sehr sorgfältig durchgeführte Längsverband. Für die Berechnung wurde die gleiche Belastung angenommen, wie bei der vorigen Brücke.

Auch die Probebelastungen wurden mit der angegebenen Zugskomposition für die Berechnung ausgeführt, wobei sich beide Brücken gut bewährt haben."

Im Sattel wurde der Zug benutzt bis nach Schindellegi, wo ein Mittagessen im Hirschen die Teilnehmer vereinigte. Es verbreitete sich bald jene behagliche und heitere Stimmung, welche die durch das Studium an derselben Schule und Erinnerungen an die Studienzeit verbundenen ehemaligen Polytechniker in solchen Momenten zu erfassen pflegt. Ein gutes Glas Wein löste die Zungen in ausgiebigem Masse, so dass an kleinen Reden und Scherzen kein Mangel herrschte und die Zeit bald da war, wo Ausflüge nach verschiedenen Richtungen neue Abwechslung in die Ereignisse des Tages brachten. Auch diese Bummel verliefen zur vollen Zufriedenheit und am Schlusse derselben fand sich noch eine grosse Zahl zu einem Schlussakte in Wädenswil zusammen, wo Herr Prof. Stammbach aus Winterthur den Wunsch ausdrückte, das Beispiel der Sektion Zürich möge in andern Städten Nachahmung finden, da solche Anlässe das Gefühl der Zusammengehörigkeit unter den ehemaligen Polytechnikern immer fördern und stärken. *M. G.*

Stellenvermittelung.

Gesucht als *Bahningenieurassistenten*, zwei jüngere Ingenieure mit Praxis im Bau oder Unterhalt von Eisenbahnen (894)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
28. Mai	A. Oefeli, Metzger	Meilen	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schreiner-, Maler-, Glaser-, Schlosser- und Spenglerarbeiten für den Bau eines Wohnhauses in Feld-Meilen.
30. „	Bauführer Münch	Solothurn	Schlosser- und Malerarbeiten für das neue Postgebäude in Solothurn.
30. „	Rud. Knecht	Hinweil	Herstellung von 33 neuen, zweiplätzigen Schulbänken für die Schulgemeinde Hinweil.
30. „	Gemeinderatskanzlei	Bülach	Herstellung von Riemenböden 2. Qualität in die beiden Sekundarschulzimmer in Bülach.
31. „	Bahningenieur	St. Gallen	Herstellung einer neuen Lokomotivremise in Rapperswyl. Voranschlag 62000 Fr.
31. „	Gemeinderatskanzlei	Malters (Luzern)	Zimmerarbeiten für den Schulhausbau in Malters.
1. Juni	Arch. Martin	Kreuzlingen	Rohbauarbeiten zu einem Gebäude für halbruhige Frauen in Münsterlingen, ferner Malerarbeiten an den beiden Tobhäusern in Münsterlingen.
1. „	Gemeinderatskanzlei	Honau (Luzern)	Herstellung eines Wasserreservoirs und Wasserleitung mit Hydrantenanlage in der Gemeinde Honau.
5. „	Probst, Chappuis & Wolf	Nidau	Erdarbeiten, etwa 1200 m^3, und Beton- und Maurerarbeiten, etwa 450 m^3, zu einer Turbinenanlage im Garten des Herrn Dr. Neuhaus in der Elfenau zu Biel.
7. „	Kantonsbauamt	Bern	Sämtliche Bauarbeiten zu den beiden Pavillons für Halbruhige und zum Portierhaus der neuen Irrenanstalt in Münsingen.
17. „	Prof. Bluntschli, Polytechnikum, Zimmer Nr. 17 b	Zürich	Schreiner- und Malerarbeiten zur neuen Kirche in Enge.
?	Verwaltung der Anstalt	Kappel	Verschiedene Reparaturen und Neuerstellungen an der Anstalt Kappel.

Der heutigen Nummer liegt eine Beilage bei: Lehrbuch der gotischen Konstruktionen von G. Ungewitter.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique № 22.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 90 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 3. Juni 1893. № 22.

C. F. Ulrich, Zürich

z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Erste Preise auf allen beschickten Ausstellungen.

Mech. Drahtseilfabrik und Hanfseilerei

von

C. Eberhard Oechslin

Feuerthalen und Schaffhausen.

Drahtseile
in allen möglichen Dimensionen und Systemen für **Transmissionen, Fähren, Seilbahnen, Brücken, Bergwerke, Bergriesen, Seiltrajekte** jeder Art, angefertigt aus bestem Gusstahl, Bessemerstahl, Schwed. Eisen, Flusseisen und **prima Juraeisendraht.**

Kupferdrahtseile
für Blitzableiter und elektrische Kraft-Uebertragungen.

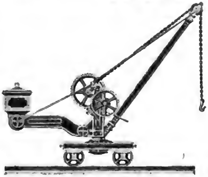
Feine Drahtschnüre
von verzinntem u. verzinktem Stahl- od. Eisendraht, Aluminium, Kupfer, Messing, Tomback.

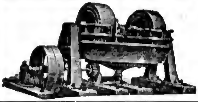
Hanfseile
für
Transmissionen von Manilla, Bad. Schleiss, Ital. Hanf und Baumwolle.
Flaschenzüge, Krahnen u. Gerüste, Schiffseile,
weiss, geteert und halb geteert.
Hanfpackung für Dampfmaschinen, gedreht und geflochten,
Hanfpackung für Wasserleitungen, weiss, geölt oder geteert.

Adhäsionsfett
für **Draht- und Hanfseile.**

Gebrüder T. & L. Witmeur,

Giesserei,
Liège (Belgien).





Triebwerke, Schwungräder und Flaschenzüge für Seil- u. Riemenbetrieb etc. ohne Modell, unbearbeitet oder fertig. Hydraulische Pressen, feststehende oder transportable Krahnen, Probebelastung 1500 bis 3000 bis 5000 od. 7000 *kg*. Patentierte Aufzüge zu Bauzwecken, Mörtelmaschinen, für Dampf- u. Pferdebetrieb. Stets auf Lager oder in Arbeit.

Stirnemann & Weissenbach, Zürich

empfehlen sich zur Erstellung von

Elektrischen Beleuchtungsanlagen

jeder Art und in jedem Umfang, mit bestbewährten

Dynamomaschinen,

Accumulatoren, Transformatoren und Bogenlampen,

elektr. Kraftübertragung

galvanoplast. und elektrochem. Einrichtungen.

Reichhaltiges Lager von Leuchtern
für Glühlicht sowie für Gas- und Glühlicht.

Elekt. Apparate, Messinstrumente und Leitungsmaterial.
Turbinen, Dampfmaschinen, Gas- und Petrolmotoren,
für elekt. Lichtanlagen speziell geeignet.

Referenzen über einige hundert in der Schweiz ausgeführte elekt. Anlagen. Auskunft und Kostenanschläge stehen zur Verfügung.



Hans Stickelberger, Ingenieur,

Basel.

Eisenbauwerkstätte und techn. Bureau.

Rettungsleiter „Protektor"
für Hotels, Fabriken, Theater.

Vorzüge:
Geschlossen, jedoch stets gebrauchsfertig.
Unbefugten unzugänglich.
Sehr stabil. Leicht zu handhaben.
Ueberall anzubringen
ohne Verunzierung der Gebäude.
Prospekte zur Verfügung.

Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten aller Art.
Anfertigung techn. Neuheiten.
Massenartikel.



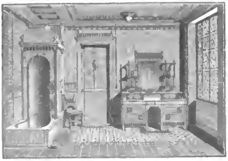
C. Pünter & Cie., Verzinkanstalt.



Specialität:
Pflastertansen,
Pflasterkübel,
Aufzugkübel,
Wassertansen,
Giesskannen,
Schapfen.
Preislisten gratis u. franko.



Water-Closets



Toilette & Pissoirs

Voltz & Wittmer, Strassburg.

Special-Geschäft für Sanitäre Einrichtungen.
Abort-, Klosett- und Pissoir-Anlagen,
Ventilation, Kanalisation.
Bäder nach eigens konstruierten Apparaten.
Projekte gratis.

Rollbahnschienen aus Stahl

sind in verschiedenen Profilen nebst dem dazu gehörenden

Kleineisenzeug sowie eisernen **Querschwellen**

stets vorrätig bei

Kägi & Reydellet in Winterthur.

Cementröhrenformen

H. Kieser, Zürich.

Die Maschinenanlage der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen.

(Mit einer Doppeltafel.)

I.

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte für elektrotechnische Zwecke hat in der Schweiz zur Zeit einen Umfang angenommen, welcher selbst die kühnsten Erwartungen, denen sich die Elektriker vor einem Jahrzehnt hingegeben haben mochten, befriedigen muss. Die technischen Anwendungen der Elektricität haben denn auch trotz des im Lande bestehenden Mangels an Rohstoffen eine Fülle neuer Industrien hervorgebracht. Eine der ersten darunter hatte zum Zwecke, die Erfolge, welche Männer wie Davy, Bunsen, Deville und Wöhler in ihren Laboratorien erzielt hatten, in das Bereich der industriellen Wirklichkeit überzuführen, indem in der Schweiz die erste Aluminium-Fabrik des Kontinents entstand, nämlich in Neuhausen am Rheinfall.*)

Im Jahre 1888 gründete sich zu diesem Zwecke die Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, welche anfangs 1889 vom Kanton Schaffhausen das Recht erlangte, für ihre Zwecke am Rhein oberhalb des Falles ein Wasserquantum von 20 m^3 pro Sekunde zu entnehmen, was bei dem vorhandenen Gefälle einem Effekte von 4000 P. S. entspricht.

Bis vor kurzer Zeit war die verfügbare Kraft nur zur Hälfte ausgenützt. Gegenwärtig ist die Gesellschaft damit beschäftigt, ihr Etablissement auf den gesamten Umfang der bewilligten Kraftentnahme zu erweitern, und wir geben im folgenden eine Skizze dieser nunmehr fertig erstellten, 2,5 Millionen Watt exploitierenden Anlage.

Das Hauptgebäude (wie der gesamte bauliche Teil von Locher & Co. in Zürich ausgeführt) bedeckt einen Flächenraum von 1896 m^2 (54,8 . 34,6 *m*) und enthält nebst den Oefen die zu beschreibenden Turbinen und Dynamomaschinen. (Vide Fig. 1, Lageplan).

Das Wasser für die Turbinen ist oberhalb des Rheinfalles durch eine Wuhrmauer gefasst, welche bis ungefähr $^1/_5$ der Strombreite in den Rhein hinausreicht und deren obere Kante im Niveau des Mittelwassers liegt, sodass jedes Hochwasser direkt darüber abfliessen kann. Am Ende des nur etwa 150 *m* langen Zuleitungskanals erfolgt oberhalb der Fabrik die Wasserentnahme durch die mächtige Leitung von zwei Blechrohren, von denen jedes mit einem Durchmesser von 2,5 *m* und einer Wandstärke von 8 *mm*. Am Anfang dieser Rohrleitung wurde im Rheinbecken oberhalb des Rheinfalles eine Drosselklappe von 3,00 *m* Oeffnungsdurchmesser eingesetzt, welche den Abschluss der ganzen Rohrleitung ermöglicht. Diese Leitung ist nur 60 *m* lang und mündet unmittelbar vor dem Maschinenraum durch konische Röhren in die dazu senkrecht angeordnete Verteilungsleitung. Wie aus der beiliegenden Tafel ersichtlich, besteht diese Verteilungsleitung aus einem Mittelstück von 3 *m* Durchmesser, welches sich nach beiden Seiten hin proportional der Wasserabgabe verjüngt. In dem Mittelstück zwischen den beiden Zuleitungsröhren vom Rheine her ist ein gusseisernes, kurzes Rohrstück eingesetzt, in welches ein Deckel eingeschoben werden kann, wenn die eine oder die andere Zuleitung ausser Betrieb gesetzt werden soll. Für den normalen Betrieb ist dieser Deckel nicht eingesetzt, so dass sich die ganze erforderliche Wasserlieferung auf beide Zuleitungen gleichmässig verteilen kann. Die Wasserge-

Wasserwerk der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft am Rheinfall in Neuhausen.

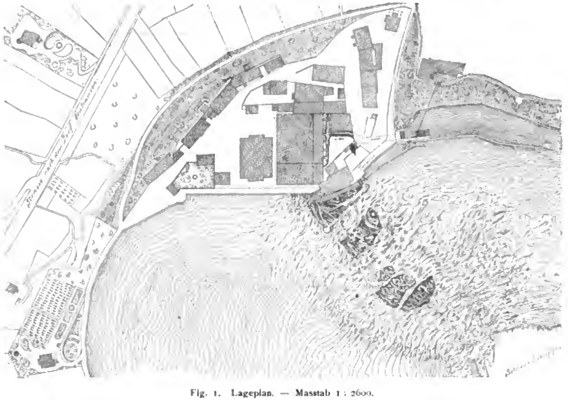


Fig. 1. Lageplan. — Masstab 1 : 2600.

*) Vide „Schweiz. Bauzeitung" Bd. IX Nr. 11 vom 12. März 1887 und Bd. XII Nr. 5 vom 4. August 1888.

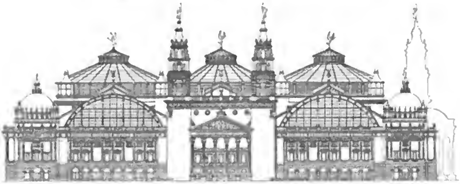
schwindigkeit wird dann in diesen zwei Zuleitungen für eine Lieferung von 20000 Liter gleich 2.44 *m*.

Wir wollen noch hier erwähnen, dass die (aus beifolgender Tafel ersichtliche) eigentümliche Richtung des Ablaufkanals durch das Bauprogramm einerseits und durch das lockere Terrain, welches sich innerhalb des Gebäudes zeigte, anderseits bedingt war. Durch Verfolgung dieser Richtung gelangte man ausserhalb des Gebäude-Gebietes sofort in soliden Kalkfelsen und die Aufführung des Hochbaues war viel weniger gestört, als wenn die Richtung des Ablaufkanals das Innere des Fabrikbaues durchschnitten hätte.

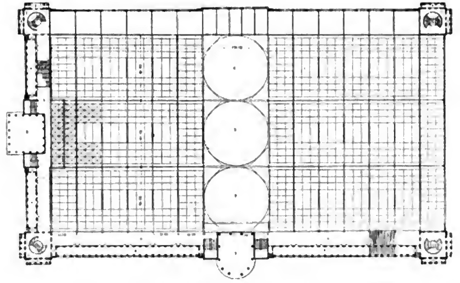
Die Turbinen und die damit direkt gekuppelten Dynamomaschinen sind mit besonderer Rücksicht auf das Bedürfnis nach Raumersparnis angeordnet. Wie die Tafel zeigt, nimmt diese Maschinenanlage für 2,5 Millionen Watt relativ auch einen sehr geringen Raum ein. Die Maschinenanlage ist vom Ofenraume durch Glaswände getrennt. Ein Trägerfachwerk, welches drei durch Treppen verbundene Stockwerke bildet, dient zur Stütze der Maschinen. Der Konstruktion der letzteren entsprechend, ist dabei die Anordnung so getroffen, dass im Erdgeschoss die Turbinen stehen, während von der ersten Gallerie aus die Kollektoren, von der zweiten aus Lager, Magnete und Armaturen der Dynamos beobachtet und gewartet werden. — Die erweiterte Anlage umfasst 8 Maschinen-Gruppen, von denen die ersten drei seit 1891 im Betriebe sind, während Nr. 4 bis 7 Mitte Mai d. J. in Betrieb gesetzt wurden und die Reserve Nr. 8 in Bälde aufgestellt sein wird. (Schluss folgt.)

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Maschinenhalle. Architekten: *Peabody & Stearns* in Boston.



Haupt-(Nord-)Fassade. Masstab 1 : 2000.



Hauptgrundriss. Masstab 1 : 2000.

Legende: 1. Haupteingänge, 2. Eck-Pavillon, 3. Dome, 4. Loggien, 5. Ost-Gallerie, 6. Nord-Gallerie.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

V.

Die Ausstellung.

Der Ausstellungsplatz befindet sich, wie bereits bemerkt, am Ufer des Michigan-Sees, im Jackson-Park, etwa 11 *km* von der City Hall, dem Stadtcentrum entfernt. Ungefähr $1^1/_2$ *km* mehr stadteinwärts liegt der prachtvolle Washington-Park, der durch einen breiten Landstreifen, „Midway-Plaisance“, mit dem Ausstellungsplatz verbunden ist. Während der Washington-Park keine Ausstellungsgebäude enthält und lediglich als Erholungs- und Ruheplatz für die Besucher dient, bieten sich denselben in „Midway-Plaisance“ eine Reihe von Schaustellungen und „Attractions“ dar, ähnlich, aber in viel grösserem Masstab, wie es in der „Rue du Caire“ der Pariser Ausstellung der Fall war. Hier werden u. a. Typen von Wohnhäusern und Bauwerken verschiedener Völker die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich lenken, ferner ist eine Gleitbahn, System Barre, eingerichtet u. a. m. Die Ausstellung im Jackson-Park hat einen Gesamtflächeninhalt von 237 *ha*, in Midway-Plaisance von 33 *ha* und der Washington-Park hat 150 *ha* Fläche, so dass der gesamte, für die Ausstellungsbesucher verfügbare Flächenraum die gewaltige Ausdehnung von 419 *ha* oder 4,2 Quadratkilometer umfasst.

Bei dieser noch von keiner Weltausstellung auch nur im entferntesten erreichten Weitläufigkeit erscheinen die Transportmittel im Innern der drei Ausstellungsplätze, soweit wir davon Kenntnis haben, nicht ausreichend; denn ausser

der elektrischen Eisenbahn, die sich rings um den Jackson-Park herumzieht und der Gleitbahn in Midway-Plaisance, ist uns nur noch die Stufenbahn auf dem Pier (Lageplan 33) bekannt, die jedoch kaum als Transportmittel betrachtet werden kann.

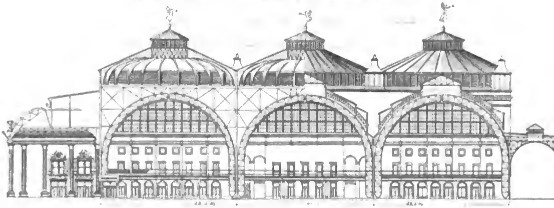
Es wird somit die Bewältigung des Personenverkehrs im Innern des Ausstellungsplatzes fast ausschliesslich der elektrischen Eisenbahn zufallen. Diese ist als Hochbahn ausgeführt. Der eiserne Unterbau derselben ruht auf hölzernen Pfeilern, die durchschnittlich etwa 7,5 *m* von einander entfernt sind. Es sind im ganzen zehn Stationen, bzw. Haltestellen vorgesehen. Die beiden Endstationen, die eine in der Nähe des Annex-Anbaues zum Landwirtschaftsgebäude (Plan 45), die andere beim Regierungsbau der Vereinigten Staaten (Plan 7) sind mit Schleifen zum Kehren der Züge versehen. Der elektrische Strom geht von der Kraftstation (Plan 26) aus und wird durch eine T-förmige Schiene zugeführt, während die Rückleitung durch den eisernen Unterbau erfolgt, der mit Kupferplatten verlascht ist. Als Motor für die Dynamo dient eine Verbund-Dampfmaschine von 2000 P. S. Die Maximalsteigung der Bahn beträgt 15 ‰. Im ganzen beträgt die Länge der doppelspurig angelegten Bahn von Endstation zu Endstation etwas über 5 *km*. Achtzehn Züge von je vier Wagen sollen den Verkehr vermitteln. Der erste Wagen eines solchen Zuges dient als Motorenwagen und ist mit vier Motoren versehen, die derart konstruiert sind, dass sie eine möglichst rasche Ingangsetzung des Zuges ermöglichen. Jeder dieser Motoren soll bis auf 133 P. S. leisten können, so dass die Gesamtleistung auf 532 P. S. gesteigert werden kann. Die Wagen sind 14,3 *m* lang und können 96 Personen aufnehmen; sie sind mit elektrischer Beleuchtung und Luftbremsen versehen, welche gestatten, den Zug bei schnellster Fahrt auf eine Strecke von 120 *m* zum Stehen zu bringen. Eingerechnet die Halte an den Zwischenstationen soll eine Rundfahrt durch den Ausstellungsplatz nicht mehr als 40 Minuten in Anspruch nehmen. Der Fahrpreis beträgt 10 Cts.

Was den Personenverkehr *nach* dem Ausstellungsplatz anbetrifft, so kommt hiefür in erster Linie die Illinois Central-Eisenbahn in Betracht. Dieselbe hat einen gewaltigen Bahnhof (Lageplan 41) gegenüber dem Verwaltungsbau errichtet, dessen Hauptfassade (2) sich dem Stil jenes Gebäudes anschliesst. Die Verwaltung dieser Eisenbahngesellschaft hat besondere, speciell für den Ausstellungsverkehr geschaffene Waggons hergestellt und sie wird im stande sein stündlich über 25 000 Personen zu befördern. Sämtliche Stadtbahnen und alle anderen Verkehrseinrichtungen zusammen können in der Stunde einen Personenverkehr von 20 000 bewältigen; dazu kommt noch der Dampfschiffverkehr auf dem Michigan-See mit 15 000 Personen, so dass es möglich sein wird in der Stunde im ganzen 60 000 Besucher dem Ausstellungsplatz zu- oder abzuführen.

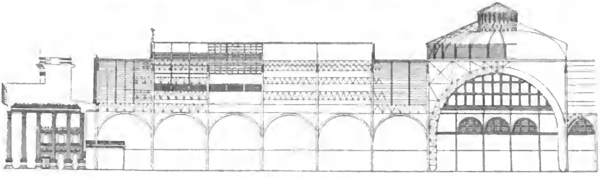
Nach angestellten Berechnungen kann von einer Rentabilität der Ausstellung nur dann die Rede sein, wenn dieselbe im ganzen von 30 Millionen Personen besucht wird; das macht auf den Tag, die Sonntage mitgerechnet, mindestens 160 000 Personen. Es würde also schon mehr als $2^1/_2$ Stunden brauchen, um diese *Mittelzahl* von Besuchern des Vormittags nach der Ausstellung hinaus zu befördern. Viel stärker und plötzlicher wird jedoch abends der Andrang sein, wenn alles auf einmal nach Chicago zurückkehren will, und noch bedenklicher erscheinen die Verhältnisse, wenn der Maximalbesuch in Betracht gezogen wird. Die viel kleinere Pariser Weltausstellung hatte einen Maximalbesuch von 400 000 im Tag. Um eine solche Menschenmenge zurückzubefördern, wären in Chicago $6^3/_4$ Stunden erforderlich, d. h. die vorhandenen Verkehrsmittel würden einfach nicht ausreichen. In Paris waren die Verhältnisse insofern wesentlich günstiger, als die Ausstellung vom Verkehrs- und Fremden-Centrum der Stadt nicht übermässig weit entfernt war, so dass beim Mangel von Fahrgelegenheiten die Besucher zu Fuss nach Hause kehrten. Aber wer würde dem ermüdeten Ausstellungsbesucher noch zumuten wollen, in später Abendstunde eine Fusstour von über 10 *km* zu unternehmen, um in seinen „Wigwam" zu gelangen. Es ist vorauszusehen, dass auch diese Schwierigkeit, wie so manche andere, von

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Maschinenhalle. Architekten: *Peabody & Stearns* in Boston.



Querschnitt. Masstab 1 : 1000.



Längenschnitt, Osthälfte. Masstab 1 : 1000.

den praktischen Amerikanern überwunden wird; teilweise ist sie schon dadurch vermindert, dass sich in der Nähe vom Jackson-Park zahlreiche Hotels erhoben haben, deren Bauart, jedoch nach den jüngsten Berichten, nicht als Vorbild möglichster Solidität betrachtet werden kann.

Wir gelangen nunmehr zur Beschreibung der hauptsächlichsten Bauwerke der Ausstellung, deren Abmessungen und Kosten aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich sind, wobei die erste Kolumne die entsprechende Ziffer des Lageplanes auf Seite 117 unserer Nummer 18 angiebt:

	Bezeichnung der Gebäude	Länge	Breite	Fläche	Baukosten Total	Baukosten pr. m^2
		m	*m*	*ha*	Fr.	Fr.
3	Verwaltungsbau	79	79	0,60	2,750,000	458
4	Maschinenhalle	250	152	3,89	6,000,000	87
	Annex	168	152	2,55		
46	Kesselhaus	183	24	0,44		
5	Ackerbau-Halle	244	152	3,70	2,700,000	52
45	Annex	152	100	1,52		
6	Palast für Industrie und freie Künste	514	240	12,34	7,500,000	61
7	Ver. Staaten Reg.-Gebäude	128	107	1,37	2,000,000	146
8	Fischerei-Gebäude	111	49	0,54	1,875,000	235
	2 Annexe (rund)	40	40	0,25		
9	Kunst-Gebäude	152	98	1,49	3,000,000	150
	2 Annexe	61	37	0,5		
11	Gebäude des Staates Illinois	137	49	0,67	1,250,000	187
12	Frauen-Pavillon	122	61	0,74	0,600,000	81
13	Gartenbau-Halle	305	76	2,32	1,500,000	65
16	Transportmittel	293	76	2,23	1,400,000	63
	Annex	—	—	5,05	1,875,000	38
17	Bergbau-Halle	213	107	2,28	1,300,000	58
18	Elektricitäts-Halle	234	107	2,5	3,250,000	130
24	Molkerei	37	29	0,11	0,150,000	137
31 u. 32	Kasino und Musikhalle	61	43	0,6	1,025,000	171
35	Marine (Schiffbau)	—	—	—	0,500,000	—
48	Sägemühle	91	38	0,35	0,175,000	50

Wenn der Ausstellungsbesucher die Illinois Central Eisenbahn benützt, und das Bahnhofgebäude verlassen hat, so steht er unmittelbar vor dem in Nummer 20 auf Seite 131 und 132 dargestellten *Verwaltungsbau* (Plan 3), der als einer der schönsten und imposantesten Bauwerke der Ausstellung bezeichnet werden kann. Der Architekt desselben, *Richard Hunt* in New-York, ist Präsident der „American Institution of Architects". Der Grundriss vom Erdgeschoss (S. 131) zeigt ein Quadrat von 80 *m* Seitenlänge, dessen Ecken als quadratische Pavillons von je 25 *m* Seitenlänge ausgebildet sind. Der achteckige Mittelraum ist von einer Kuppel bedeckt. Die Höhe des Erdgeschosses beträgt 20 *m* und das sich darüber erhebende Obergeschoss hat die nämliche Höhe, ist jedoch — wie der Grundriss im Masstab 1 : 1000 zeigt — von geringerem Umfang. Ein Säulengang von etwa 6 *m* Breite und 12 *m* Höhe läuft als offene Gallerie um das Obergeschoss herum und wird an den vier Ecken durch kleinere Pavillons unterbrochen, auf denen etwas abgeflachte Kuppeln ruhen. Die Eckpfeiler des Pavillons tragen, gleich denen des Erdgeschosses allegorische Figurengruppen aus Marmor. Die grosse Kuppel hat an ihrem Scheitel eine Glasdeckung von 9 *m* Durchmesser, wodurch der Mittelraum Oberlicht erhält. Von dieser oktogonalen Rotunde, die im Innern reich ausgestattet ist, verspricht man sich reizvolle Lichtwirkungen. Die grosse Kuppel hat einen Durchmesser von 30 *m* und ihr Scheitel liegt 80 *m* über dem Boden; sie ist ausserhalb reich vergoldet und wird, schon von weitem sichtbar, die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich ziehen; sie ist durch Treppen und Elevatoren erreichbar. In den Pavillons befinden sich die Bureaux der verschiedenen Verwaltungen, für die Feuerwehr, die Presse, die Polizei, den ärztlichen Dienst, ferner grössere und kleinere Arbeits- und Lesezimmer. Treppen und Elevatoren vermitteln den Zugang zu diesen Räumen. Die Gesamtbaukosten für diesen auf Pfahlrost fundierten Bau belaufen sich auf 2 750 000 Fr.

Beim Austritt aus dem Empfangsgebäude des Bahnhofes liegt rechts von demselben die von den Architekten *Peabody & Stearns* in Boston in den Stilformen der spanischen Renaissance entworfene *Maschinenhalle* (Plan 4). Eine perspektivische Ansicht der Ostfassade dieses Baues haben wir bereits auf Seite 139 unserer letzten Nummer der heute folgenden Beschreibung vorausgeschickt. Wir ergänzen dieselbe durch Darstellungen der Hauptfassade, des Hauptgrundrisses und zweier Schnitte. Im Lageplan (Seite 117) ist der Annex-Anbau, welcher den westlichen Teil des Gebäudes einnimmt, nicht vom Hauptbau unterschieden und es stellt sich somit dort der Gesamtbau als ein Rechteck von 256 + 168 = 424 *m* Länge auf 152 *m* Breite dar. Die eigentliche Maschinenhalle, ohne Kesselhaus (Plan 46) und Annex ist 256 *m* lang und 152 *m* breit. Ihre dem Süd-Arm des Bassins (34) zugewendete Ostfassade ist in ähnlicher Weise wie die Hauptfassade ausgebildet. Die perspektivische Ansicht der ersteren, verbunden mit dem Aufriss der letzteren geben von der äusseren architektonischen Ausbildung des Baues ein hinreichendes Bild. Das Innere ist dem Zwecke des Baues entsprechend einfach gehalten. Drei getrennte je 40 *m* breite und gleich hohe Hallen werden durch ein Transept von gleichen Abmessungen gekreuzt und deren Schnittpunkte sind durch drei Dome markiert. Die Hauptbogen sind halbkreisförmig und bestehen aus je zwei Trägern, die um drei Punkte beweglich sind, einen im Scheitel und die beiden andern an den Auflagern. Der Annex-Anbau ist grösstenteils aus Holz hergestellt und sehr einfach gehalten. In den vier Eckpavillons des Hauptgebäudes sind Treppen nach den höher liegenden Gallerieen angelegt, je zwei Treppen befinden sich auch neben den beiden Haupteingängen in der Mitte der beiden Haupt-Fassaden. Nebentreppen und Elevatoren führen ebenfalls nach der Gallerie.

Zur Aufstellung der Maschinen dienten grosse Laufkrahnen, dieselben werden nunmehr, ähnlich wie dies in der Pariser Maschinenhalle geschah, zum Personentransport in der Höhe der Gallerie benützt. Wenn die bedeutende Entwickelung des Maschinenbaues in Amerika und die Grösse der ganzen Ausstellung in Betracht gezogen wird, so erscheint die Maschinenhalle als verhältnismässig klein. Es ist jedoch zu bedenken, dass eine grosse Zahl von Maschinen, die in anderen Ausstellungen in der Maschinenhalle aufgestellt waren, hier in den Gebäuden für Transportmittel, Bergbau, Elektricität und in dem Palast für Industrie und freie Künste untergebracht sind. Da sämtliche Maschinen dieser Gebäude von der Maschinenhalle aus in Bewegung gesetzt werden, so ist eine stete Verbindung zwischen dem Personal in diesen Gebäuden erforderlich; diese wird durch unterirdische Gänge hergestellt. Zunächst dem Kesselhaus stehen in der Maschinenhalle die Betriebsdampfmaschinen und die Dynamos für die elektrische Arbeitsübertragung nach allen Theilen der Ausstellung und es befinden sich die Leitungen in besonders angelegten, unterirdischen Kanälen. Im Innern der Maschinenhalle selbst wird Arbeitsübertragung durch Druckluft bewerkstelligt.

Miscellanea.

Wärmeaufspeicherung für elektrische Centralstationen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass für die Rentabilität von Centralstationen die Aufspeicherung von Energie von bedeutendem Vorteil ist; denn gewöhnlich erstreckt sich die Dauer des maximalen Konsumes nur auf wenige Stunden des Tages, so dass während der übrigen Zeit die Anlage fast unbelastet bleibt. Um nun dem maximalen Verbrauch Genüge leisten zu können, muss die maschinelle Einrichtung der Centrale für diesen Grösstverbrauch eingerichtet sein, und, wenn die motorische Kraft durch Dampfmaschinen geliefert wird, so muss die Anlage während des ganzen Tages unter Dampf gehalten werden. Diese ungünstigen Verhältnisse haben sowohl einen Verlust in den Dampfmaschinen, als auch in den Kesseln zur Folge. Die ersteren arbeiten bei geringerer Belastung mit ungünstigem Wirkungsgrad, während das Anheizen und das

Unterhalten des Feuers bei den Kesseln einen bedeutenden Aufwand an Kohlen erfordert. Um den Verlust in den Dampfmaschinen, welcher durch ungünstige Belastung entsteht, zu vermeiden, besitzen die meisten Centralstationen eine Reihe kleiner Dampfmaschinen für den Tagesbetrieb. Ein ähnliches Mittel existiert jedoch nicht, um den erwähnten Verlust bei den Kesseln zu vermeiden. In der Kensington-Station zu London, woselbst die Dampfmaschinen stets mit voller Belastung arbeiten, erfordert die elektrische Pferdekraftstunde z. B. einen Aufwand von 2,5 *kg* Kohlen, dagegen wurde durch einen 26-stündigen Versuch ermittelt, dass bei derselben Anlage der Kohlenkonsum bloss 1,75 *kg* durch Fortfall des Anheizens betrug. Durch Einführung einer guten Kraftaufspeicherung sind wir demnach im stande, eine Kohlenersparnis von 0,75 *kg* pro Pferdekraftstunde zu machen. Zur Erreichung dieses Zweckes sind bis jetzt nur die Sekundärelemente herangezogen worden, doch erfordern dieselben einen solch bedeutenden Aufwand an Kapital und verursachen einen Verlust von 20 %, dass der eigentliche Gewinn nur verhältnismässig gering ist. Professor G. Forbes hat bereits früher den Vorschlag gemacht, Kessel und Dampfmaschinen während des ganzen Tages dadurch voll zu belasten, dass man in ein hochgelegenes Reservoir Wasser pumpt und das letztere während des maximalen Konsums zum Betrieb von Turbinen mit Dynamomaschinen heranzieht. Hierdurch lässt sich der Kohlenverbrauch von 2,5 auf 1,5 *kg* pro Pferdekraftstunde vermindern.

In neuester Zeit ist ein anderer Vorschlag von Mr. Druitt Halpin in England gemacht worden, welcher die Schwierigkeiten auf eine wesentlich andere Weise zu überwinden sucht. Derselbe schlägt vor, die Kesselanlage nur für die mittlere Leistung zu projektieren und dieselbe Tag und Nacht in Betrieb zu halten. Zu Zeiten des geringen Konsums wird der erzeugte Dampf in grosse eiserne Reservoirs geleitet und dient dazu, das Wasser in denselben auf eine hohe Temperatur zu bringen. Gegen Wärmeverlust durch Strahlung werden die Reservoirs mit einer geeigneten Wärmeschutzmasse umgeben. Diese Anordnung hat zwei weitere Vorteile im Gefolge, welche auf den ersten Blick nicht sogleich in die Augen springen. Der eine besteht darin, dass die Kessel nur reines Wasser von den Reservoirs empfangen, weil sich der Schlamm in den letzteren absetzt, woselbst er nichts schadet. Natürlich wird auch das Speisewasser in die Reservoirs geleitet. Der weitere Vorteil dieses Systems besteht darin, dass die Verdampfungsfähigkeit für die Einheit der Heizfläche, infolge Fehlens von Unreinheiten des Wassers, auf das doppelte steigt, so dass die erforderliche Anzahl Kessel nur die Hälfte wie bei dem gewöhnlichen System ist. Mr. Halpin hat die relativen Kosten für die Centrale in Berlin berechnet: Erstens ohne Kraftaufspeicherung, zweitens mit Sekundärelementen und drittens mit Wärmeaufspeicherung. Er wählte diese Station, weil die Daten über den Konsum für jede Stunde des Tages veröffentlicht waren, bevor ähnliche Angaben von anderen Centralen vorgelegen haben. In Berlin bestehen vier Centralstationen mit einer Gesamtleistung von etwa 10000 P. S. Die Belastung wechselt zu den verschiedenen Tageszeiten etwa wie folgt:

Maximale Belastung . . .	7500	Kilowatt,
Mittlere Belastung . . .	2030	„
Differenz	5470	„
Dauer derselben	7.5	Stunden.

Nun ersetzt Mr. Halpin 22 gewöhnliche Kessel durch fünf seines Systems und 92 Dampfkammern, welche sehr billig herzustellen sind. Die Kosten für das Wärmeaufspeicherungssystem stellen sich folgendermassen:

5 Babcock- und Wilcox-Kessel . .	108 200	Mark,
Kessel	38 000	„
Schornstein	19 400	„
Dampfkammerhaus	133 200	„
92 Dampfkammern	736 000	„
Total	1 034 800	Mark,

während er die Kosten des gegenwärtigen Systems zu 730800 M. annimmt. Rechnet man für jährliche Abschreibung auf Kessel 10 % und auf die Dampfkammern 5 %, so stellen sich die jährlichen Kosten auf:

Bestehendes System:

5 %	von 730 800 Mark	Kapital . . .	36 540	Mark.
10 %	„ 471 400 „	Kessel . . .	47 140	„
4 %	„ 259 400 „	Gebäude . . .	10 400	„
		Total	94 080	Mark.

Mit Wärmeaufspeicherung:

5 %	von 1 034 800 Mark	Kapital . . .	51 740	Mark.
10 %	„ 108 200 „	Kessel . . .	10 820	„
4 %	„ 188 200 „	Gebäude . .	7 600	„
5 %	„ 73 600 „	Dampfkammern	36 800	„
		Total	106 960	Mark.

Die jährlichen Mehrkosten stellen sich also bei dem System mit Wärmeaufspeicherung auf 12 880 Mark. Diesen Mehrkosten steht jedoch eine Kohlenersparnis von 7000 *t* gegenüber, was einer Summe von 146 120 Mark gleichkommt; dabei sind die damit verbundenen Ersparnisse an Löhnen nicht gerechnet. Bei Sekundärbatterien stellen sich die Kosten auf 2 928 800 Mark Kapital und 443 000 Mark jährliche Aufwendungen, was die Ueberlegenheit des Systems mit Wärmeaufspeicherung beweist.

Schliesslich weist Prof. G. Forbes*) auf eine sehr wichtige Neuerung hin, die durch die Einführung der Wärmeaccumulatoren leicht durchführbar wäre. Es betrifft dies nämlich die Verbrennung des gesamten Kehrichtes einer Stadt unter den Kesseln einer derart eingerichteten Centrale. Herr Prof. Forbes schätzt den dadurch erzielten Gewinn für eine Stadt von 100000 Einwohnern auf 50—100 Tausend Franken im Jahr, abgesehen von dem Nutzen, den eine solche gründliche Vernichtung gesundheitsgefährlicher Abfallstoffe mit sich bringt.

Biegsame Metallröhren. Die für die Dampfheizung der Eisenbahnwagen jetzt im Gebrauche stehenden Schläuche und Röhren entsprechen den an sie gestellten Anforderungen nicht genug und es war bisher auch nicht gelungen, derartige Röhren herzustellen, welche allen Ansprüchen genügten. Nun hat der Franzose E. Levasseur, der sich als Goldarbeiter mit der Herstellung von Armbändern in Schlangenform beschäftigte, welche aus einzelnen, in sich beweglichen Gliedern zusammengesetzt wurden, biegsame Metallröhren erfunden. Nach Art dieser Armbänder hat derselbe dünne, verschiedenartig profilierte Glieder in Schraubenform gewunden und eines über das andere geschraubt, wodurch eine bewegliche Röhre von sehr geringem Durchmesser entstand. Zum Abdichten der Röhren verwendete Levasseur eine dünne Verpackungsschnur. Obwohl diese Röhren ihren Zweck erfüllten, so wollte er doch auch die Verpackungsschnur noch vermeiden und die Röhren ohne jedes weitere Hülfsmittel durch einfaches Haften von Metall auf Metall zum unbedingten Dichthalten bringen. Nach langwierigen Versuchen erreichte er auch dieses Ziel und da sich diese Röhren trotz ungläubigen Kopfschüttelns vieler Fachleute in der That bewähren, so tauchen natürlich auch allerhand Theorieen auf, um die Wirkungsweise der Spiralen zu erklären. Es wurde konstatiert, dass diese Röhren einen hohen inneren Druck bis 18 Atm. aushalten und auch unter einer mässigen Luftleere verwendbar sind. Die Verbindung zweier Röhrenstücke kann entweder in der bekannten, bei Schlauchverbindungen gebräuchlichen Weise mittelst Ueberwurfmutter oder mittelst einer Muffe hergestellt werden. Die Herstellung der Röhren soll, nach einer Mitteilung, die die Oesterr. Eisenbahn Zeitung dem „Engineer" entnimmt in folgender Weise erfolgen:

Ein flaches Metallband wird zu vollkommen fertigen Röhren verarbeitet. Zu ³/₄zölligen Röhren verwendet man Metallbänder von 0,6 *mm* Dicke und 14 *mm* Breite. Für das laufende Meter Rohr hat man ungefähr 10 *m* Band nötig. Gegliederte Metallröhren haben nicht die Nachteile von Gummiröhren, sie besitzen gegen inneren Druck eine hohe Widerstandsfähigkeit und in noch höherem Masse gegen äusseren, ein Vorzug, welcher keinem anderen Rohre in gleichem Grade eigen ist. Von nicht zu unterschätzendem Werte beim biegsamen Metallrohr ist seine hohe Widerstandsfähigkeit während des Gefrierens von Leitungen, weil es nachgiebiger ist als starre Röhren. Einige Verwendungsarten, bei welchen die biegsamen Metallröhren bereits Probe bestanden haben, sind: bei Gesteinbohrmaschinen, um ihnen hochgespannte Pressluft zuzuführen; ferner als mit 10 Atm. Druck zu beanspruchenden Dampfleitungen, sowie als Leitungen für beliebige andere Zwecke bis zu 13 Atm. Arbeitsdruck, endlich um die Behälter der Strassenbahnwagen mit Petroleumgas zu versehen etc. Sie fanden auch Verwendung in der Lack- und Firnissfabrikation, bei der Herstellung von Konserven u. a., ferner zur Umhüllung und zum wirksamen Schutze für elektrische Leitungsdrähte und Kabel. Durch fortwährende Verbesserungen an den Einrichtungen zur Fabrikation dieser Röhren ist es gelungen, sie auch im Preise mit den Schläuchen und Röhren aus Gummi konkurrenzfähig zu machen, so dass sie mit Rücksicht auf ihre Vorzüge trotz des immer noch etwas höheren Preises mehr und mehr verwendet werden.

Schnellzüge nach amerikanischem System auf den deutschen Bahnen. Auf den Strecken Berlin-Köln und Berlin-Frankfurt a. M. sind in den diesjährigen Sommerfahrplan 24 neue Schnellzüge nach amerikanischem System eingestellt, die erhöhte Bequemlichkeiten für die Reisenden

*) Vortrag, gehalten am 28. Februar 1893 in der National Electric Light-Association in St. Louis, veröffentlicht in der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 26. Mai d. J.

bieten. Die neuen Züge bestehen aus fünf vierachsigen Drehgestellwagen. Die einzelnen Wagen sind, ähnlich wie dies bei den Luxuszügen der Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn geschieht, durch Uebergangsbrücken, welche durch Lederbälge umrahmt und geschützt sind, verbunden, so dass die Passagiere während der Fahrt aus einem Wagen in den anderen übergehen können. Bei grossem Verkehr wird der Zug um einen Wagen und eine Maschine verstärkt. Die Wagen sind 16,11 *m* lang und ähneln äusserlich den zur Zeit bestehenden Schlafwagen. Jeder Wagen besitzt zwei Waschräume. Die Wagen werden durch Gasintensiv-Lampen erleuchtet, auch die Heizung ist so vorteilhaft eingerichtet, dass mit Leichtigkeit eine normale Wärme von 10° C. erzielt werden kann. Im hinteren Teil des vorletzten Wagens befindet sich der Küchen- und Buffetraum; zum Kochen wird Gas verwendet. Die Buffets werden an Restaurateure vergeben. Zur Bedienung befindet sich in jedem Zuge ein Kellner, der durch eine elektrische Klingelanlage nach jedem Wagen berufen werden kann. — Nur ein Schaffner und ein Zugführer begleiten den Zug. Letzterer hat seinen Platz im Packwagen, Ersterer im Vorraum des letzten Wagens. In jedem Wagen befinden sich Raucher-, Nichtraucher- und Frauen-Coupés. Jeder Zug hat 126 numerierte Plätze, wovon 24 bis 30 auf die I. Klasse entfallen. In sämtlichen Coupés befinden sich bewegliche oder Klapptische. Bestimmte Plätze können nur gegen eine Vormerkungsgebühr von 1 Mark eine halbe Stunde vor Abgang des Zuges am Billetschalter gekauft werden. Diese verkauften Plätze werden alsdann im Zuge mit einem Schilde „belegt" versehen und der Käufer erhält eine Platzkarte, die mit der Fahrkarte vorgezeigt werden muss.

Elektrische Strassenbahn oder Pferdebahn? Ueber diese zeitgemässe Frage hat kürzlich Oberingenieur Hugo Köstler im niederösterreichischen Gewerbeverein zu Wien einen Vortrag gehalten, in welchem er namentlich die Bedeutung hervorhob, welche den elektrischen Eisenbahnen für den Lokalverkehr in Grosstädten zukommt. Gegenüber den Pferdebahnen haben die elektrischen Eisenbahnen den Vorteil grösserer Geschwindigkeit, sicheren, ruhigeren Fahrens, rascheren Anhaltens, leichteren Ueberwindens von Steigungen bis auf 10 %, abgesehen von den zahlreichen sanitären Vorzügen, die wir hier nicht speziell alle aufzählen wollen. Da elektrische Eisenbahnen mit Luftleitung zu allen diesen Vorzügen noch denjenigen des billigeren Betriebes gegenüber den Pferdebahnen haben, so erscheine es ganz unbegreiflich, warum eine Reihe von Pferdebahngesellschaften nicht sofort zum elektrischen Betrieb übergehen. Der Grund liegt unseres Erachtens hauptsächlich darin, dass die Uebergangsperiode mit ganz bedeutenden Unkosten verknüpft ist, die nur durchaus gut situierte Pferdebahngesellschaften auf sich zu laden in der Lage sind. In manchen städtischen Gemeindewesen verhalten sich auch noch die massgebenden Behörden ablehnend gegen den elektrischen Betrieb, teils deshalb, weil sie Befürchtungen hegen über die Verunstaltung des Strassenbildes und über die angebliche Gefährlichkeit, die mit dem elektrischen Betrieb verknüpft sein soll, obschon durch eine Reihe ausgeführter elektrischer Strassenbahnen durch stark frequentierte, schön bebaute Strassenzüge thatsächlich erwiesen ist, dass diese Befürchtungen grösstenteils unbegründet sind.

Der Nordostsee-Kanal auf der Weltausstellung in Chicago. In der deutschen Abteilung der Weltausstellung zu Chicago befinden sich sehr übersichtliche und trefflich ausgeführte Darstellungen des Nordostsee-Kanals, nämlich ein 7,5 *m* langer und 1,5 *m* breiter Reliefplan der ganzen Anlage in dem allerdings etwas unrunden Masstabe von 1:16667, ferner Reliefpläne im 1:2000 der Schleusenanlagen bei Holtenau und Brunsbüttel, Querprofile im 1:400, eine Darstellung der Brücke bei Grünenthal und endlich ein vollständiges Modell der Schleusenanlage bei Holtenau im 1:50, das als ein Meisterstück mechanischer Kunstfertigkeit die Bewunderung der Ausstellungsbesucher erregt. In einer der Schleusenkammern befindet sich ein ebenso sorgfältig ausgeführtes, bis in alle Detail gehendes Modell der Kreuzer-Corvette „Prinzess Wilhelm". — Bei dem ersterwähnten Uebersichts-Reliefplan sind der Anschaulichkeit wegen die Höhen gegenüber den Längen um das Fünffache verzerrt.

Besänftigung der Wellen durch Oel. Als Ergänzung der in Nr. 18 und 20 u. Z. unter obigem Titel erschienenen Studie möchten wir auf eine Mitteilung des Herrn Dr. Köppen hinweisen, die im IV. Heft des laufenden Jahrganges der Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, herausgegeben von der deutschen Seewarte in Hamburg, erschienen ist. Herr Dr. Köppen erklärt die beruhigende Wirkung des Oeles damit, dass dasselbe die Oberflächenspannung des Wassers vermindere und gleichzeitig die Zähigkeit der Oberfläche erhöhe, wodurch die Reibung des Windes reduciert werde. Er weist gleichfalls, wie der Verfasser unserer Studie nach, dass Petroleum unwirksam ist, dagegen vegetabilische und animalische Oele die wirksamsten sind und teilt ferner mit — was uns als neu erscheint —, dass eine Lösung gewöhnlicher grüner Seife in Wasser im Verhältnis von 1:1000 allen Oelen überlegen sei, so dass in Zukunft an Stelle des Oelens das Seifen der Wellen treten werde.

Neuer Kaminaufsatz. Unter der Bezeichnung: Kochs neue Windschutzhaube und Ventilator ist kürzlich ein Kaminaufsatz patentiert worden, der insofern neu und beachtenswert ist, als der Drehpunkt völlig ausserhalb des Rauchfanges angeordnet, somit von Rauch, Dunst und jedem Witterungseinfluss abgeschlossen ist. Dadurch wird erzielt, dass die Beweglichkeit des bezüglichen Kaminhutes im Drehpunkt weder durch Einrosten noch durch Einrussen gehemmt wird und derselbe auch keinerlei Oelung bedarf.

Die Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhausen hat im vergangenen Jahr nach regelmässigen Abschreibungen einen Reingewinn von 409284 Fr. erzielt, der nach statutarischer Dotierung des Reservefonds die Verteilung einer Dividende von 8 % ermöglicht.

Konkurrenzen.

Krankenhaus in Änggarlen (Schweden). Eine von den Stadtverordneten in Gothenburg ernannte Kommission eröffnet zur Gewinnung von Entwürfen zu einem Krankenhaus einen internationalen Wettbewerb. Termin: 31. August 1893. Preise: 3000, 1500 und 750 Kronen gleich 4200, 2100 und 1050 Franken. Verlangt werden skizzenhaft ausgeführte Grundrisse aller Stockwerke, Schnitte und Fassaden, alles im Masstab von 1:200, ferner eine annähernde Kostenberechnung. Das Preisgericht besteht in seiner Mehrheit aus Nichttechnikern. Programm und Lageplan können bei Herrn Dr. med. Ritter F. E. *von Sydow* in Gothenburg (Schweden) bezogen werden.

Katholische Pfarrkirche in Esseg. (Bd. XXI S. 15.) Eingelaufen sind 31 Entwürfe. I. Preis: Franz Langenberg in Bonn. II. Preis: Aug. Kirchstein in Wien. III. Preis: Aug. Grothe und Rud. Jacobs in Dresden. Zum Ankauf empfohlen die Entwürfe: „St. Georg", „Deo", „Oremus" und „Vindobona".

Nekrologie.

† **Albert Weiss.** In Bern ist am 26. Mai nach kurzer Krankheit Ingenieur Albert Weiss (Mitglied des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins) gestorben.

Litteratur.

Folgende litterarische Neuigkeiten sind in letzter Zeit bei uns eingelaufen. Eine ausführliche Besprechung einzelner Werke behalten wir uns ausdrücklich vor:

Der Kaiserdom in Frankfurt a. M. Eine baugeschichtliche Darstellung von Carl Wolff, Stadtbauinspektor und Regierungsbaumeister. Herausgegeben auf Veranlassung und mit Unterstützung der Administratoren des Dr. Johann Friedrich Böhmer'schen Nachlasses. Mit 39 Tafeln und 41 Text-Abbildungen. Carl Jügel's Verlag (M. Abendroth) Frankfurt a. M. 1892.

Ueber Lüftung und Heizung insbesondere von Schulhäusern durch Niederdruckdampf-Luftheizung von Ingenieur Herman Beraneck, Heiz- und Ventilationsinspektor der Stadt Wien. Mit zwei Tafeln und mehreren Figuren. A. Hartleben's Verlag. Wien.

Procès de Chavannes-Burnal & Cie. à Lausanne contre la Compagnie du Jura-Simplon. Mémoire lu à l'audience de la cour civile Vaudoise le 1er mars 1893. Librairie F. Rouge, rue Haldimand, 4 Lausanne 1893.

Statik der Hochbaukonstruktionen zweiter Theil. Holz- und Eisenkonstruktionen von Dr. W. Wittmann, Professor an der techn. Hochschule in München. Zweite umgearbeitete Auflage mit drei Tafeln. M. Rieger'sche Universitäts Buchhandlung. Gust. Himmer, K. B. Hoflieferant. München. 1893.

Das Projekt einer Fusion der Schweiz. Centralbahn und der Schweiz. Nordostbahn. Eine eisenbahnpolitische und eisenbahnrechtliche Studie als Beitrag zur Lösung der schweiz. Eisenbahnfrage von Dr. Julius Frei. Druck u. Verlag von H. R. Sauerländer & Cie. in Aarau, 1893.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

6.

Eine Küche mit Speisezimmer für die Bedienung und andere dazu gehörende Räumlichkeiten wird im Gebäude eingerichtet, welches auch Wohnungen für das Küchenpersonal, ein für das Krankenhaus erforderliches Badezimmer und ein Zimmer zur Aufbewahrung der von den Kranken mitgebrachten Kleider enthalten muss. Dieses Gebäude soll durch überdeckte Gänge mit den Gebäuden des Krankenhauses in Verbindung stehen.

7.

Wachtstube, Dampfkesselraum, Desinfektionsanstalt mit Verbrennungsofen und Maschinenraum für die elektrische Beleuchtung werden in **ein** Gebäude zusammen ausgeführt.

8.

Das Leichenhaus muss ein grösseres Verwahrungszimmer der Leichen enthalten; ferner ein Obduktionszimmer, ein Arbeitszimmer für den Arzt und ein einfaches Bestattungszimmer. Dieses Gebäude muss abseits liegen und mit einem eigenen Ausgang vom Gebiet des Krankenhauses versehen werden.

9.

Wohnungen für männliche Diener und Raum zum Aufbewahren von Brennholz müssen auf geeignete Plätze angeordnet werden.

10.

Beim Abfassen der Bewerbungszeichnungen können die in den §§ 5, 6, 7 erwähnten Gebäude zu einer kleineren Anzahl als drei zusammengelegt werden.

11.

Die Anstalt wird mit Wasser von der Wasserleitung der Stadt versehen, die in alle Krankensäle, Bade-, Waschungs-, Theeküchen-, Spül- und Closetzimmer, Küchen und übrigen Räumlichkeiten, wo Wasser erforderlich ist, eingeführt wird. Auf alle Stellen, wo das Wasser eingeführt wird, werden Abflussleitungen angebracht, welche durch Wasserschloss gut abgeschlossen werden müssen und so angeordnet werden, dass die Hauptröhren immer völlig gelüftet sind.

12.

Die Heizung wird mittelst Dampf, entweder direkt oder indirekt mit heissem Wasser gemacht. Die Temperatur im Krankenzimmer oder in den übrigen Räumlichkeiten, welche durch Heizapparat erwärmt werden, muss eine gleichmässige Wärme von 18 Grad Celsius, auch bei strenger Kälte, sein, wovon jedoch Gänge und Treppen eine Ausnahme machen, welche mindestens 12 Grad Celsius haben müssen. Für die kleineren Krankenzimmer, wie auch für Wohnungs- und Oekonomie-Räumlichkeiten, kann eine andere Heizungsmethode als mit Heizapparat verwendet werden.

13.

Ventilation wird durch das Hereinlassen von frischer, erwärmter Luft in solcher Menge gemacht, dass in den Krankensälen ca. 60 Kubikmeter per Stunde auf jedes Krankenbett kommen und dass in den Tageszimmern, Treppen- und Verbindungsgängen etc. die Luft ein- resp. zweimal in der Stunde erneuert wird. Auch muss die Ventilation so angeordnet werden, dass kein Zug bei den Krankenbetten entsteht.

14.

Ausser dem im § 2 erwähnten Plan muss auch folgendes zur Preisbewerbung abgegeben werden:

a) ein Grundriss von jedem Gebäude und jeder darin befindlichen Wohnung, inklusive Boden und Keller,

b) Fassadenzeichnungen über die verschiedenen Seiten jedes Gebäudes, und

c) eine genügende Anzahl Längs- und Querdurchschnittszeichnungen,

alles in Skizzenform und in Skala 1:200,

d) annähernder Kostenanschlag, auch die Grundlegung und die Einrichtung der Gebäude umfassend.

Dagegen umfasst die Preisbewerbung nicht Leitungen für Wasser, Beleuchtung, Heizung oder Ventilation.

Zeichnungen und Kostenanschläge sollen mit einem versiegelten Namenszettel, aussen mit einem Zeichen oder Motto versehen, begleitet werden, welche auch auf den Zeichnungen und Kostenanschlägen angebracht werden müssen.

Bewerbungszeichnungen und Kostenanschläge müssen an den Unterzeichneten **von Sydow**, Vorsitzenden der Kommission, spätestens bis

Dienstag den 31. August d. J.

eingeliefert sein und werden dieselben nach Ablauf der Bewerbungszeit **von einem Preisrichter-Kollegium, bestehend aus dem Oberarzt des Sabbatsbergs-Krankenhauses zu Stockholm etc., Herrn F. W. Warfvinge, dem ersten Stadtarzt zu Stockholm, Prof. Klas Linroth und dem Hof-Intendanten, Herrn Axel Kumlien** beurteilt.

Nur der Namenszettel eines preisgekrönten oder angekauften Vorschlags wird geöffnet. Das Oeffnen wird öffentlich oder unter öffentlicher Kontrolle vor sich gehen.

Für die Bewerbung sind **drei Preise** festgesetzt und zwar ein **erster Preis von 3000 Kronen**, ein **zweiter Preis von 1500 Kronen** und ein **dritter Preis von 750 Kronen.** Betreffs Verteilung derselben entscheidet ein Preisrichter-Kollegium.

Unmittelbar nach der Entscheidung werden alle Bewerbungszeichnungen hier in Gothenburg öffentlich ausgestellt.

Die Vorschläge, welche mit einem Preis ausgezeichnet werden, bleiben Eigentum der Stadt Gothenburg und haben die Stadtverordneten über die Verwendung derselben zu verfügen. Nicht prämiierte Bewerbungsvorschläge können nach der Ausstellung bei dem oben erwähnten Vorsitzenden der Kommission abgeholt werden.

Ein Abdruck dieser Einladung, wie auch ein Plan des Krankenhausplatzes in Anggarden, Areal, Neigungsverhältnisse und gemachte Bohrungen umfassend, können den Bewerbern nach Bestellung bei dem Unterzeichneten **von Sydow** ausgeliefert werden.

Gothenburg, den 22. April 1893.

F. E. von Sydow.

Ivan Warn. Fr. Belfrage. Justus A. Waller. F. O. Peterson.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
4. Juni	Eidg. Baubureau	Thun	Maurerarbeiten für Instandstellung der Exerzierbatterie für die Positionsartillerie auf der Allmend in Thun, sowie die Zimmer-, Spengler- und Schieferdecker-Arbeiten für die Umdeckung des Daches der Reitbahn Nr. 1 bei der Kaserne in Thun.
4. „	G. Trachsel, Notar	Wattenwyl (Bern)	Bau der neuen Strasse Wattenwyl-Burgistein-Riglsberg. Voranschlag 72019,50 Fr.
4. „	Otto Egli, Verwalter	Laupen (Bern)	Herstellung von 50 neuen zweiplätzigen Schulbänken für die Gemeinde Laupen.
4. „	Gemeinderat Jean Huber	Mettmenstetten (Zürich)	Liefern und Legen von etwa 120 □' buchener Riemenboden, etwa 170 □' tannener Ladenboden und etwa 75 □' Saargmünderplättchen in der Lehrerwohnung.
5. „	Hochbauamt Stadthaus II St.	Zürich	Zimmerarbeiten für die Kübelwäscherei im Hard, Kreis III.
5. „	Propst, Chappuis & Wolf	Nidau (Bern)	Erdarbeiten, etwa 1200 m^3, und Beton- und Maurerarbeiten etwa 450 m^3 zu einer Turbinenanlage im Garten des Hrn. Dr. Neuhaus in Biel.
5. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Herstellung des eisernen Geländers am neuen Rheinquai in Schaffhausen.
6. „	Gasthaus z. „Kreuz“	Cham (Zug)	Herstellung eines Käsereigebäudes im Dorfe Cham.
8. „	Gemeinderatskanzlei	Liestal	Uferverbauung am Orisbach zwischen der Schützen- und Schulhausbrücke, inkl. Pritsche.
10. „	Bauamt	Sursee (Luzern)	Erd-, Maurer- und Zimmer-Arbeiten zum Gerätschaftsgebäude in Sursee.
10. „	Gemeinderatskanzlei	Wallenstadt (St. Gallen)	Verbauungsarbeiten am Bärschnerbach und am Tscherlacherbach. Voranschlag 34900 Fr.
10. „	W. Brütsch, Baureferent	Neuhausen (Schaffh.)	Liefern und Legen eines eichernen Riemenbodens samt Blindboden von etwa 70 m^2.
15. „	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für den Neubau des Frauenspitals in Basel.
15. „	Gemeinderatskanzlei	Kriens (Luzern)	Korrektion einer Strassenstrecke im Dorfe Kriens.
20. „	Kreisingenieur, Zimmer Nr. 40 Obmannamt	Zürich	Lieferung von 100 bis 120 m^3 Weisstannen- oder Föhrenflecklingen zur teilweisen Erneuerung des Belages der Reussbrücke bei Ottenbach.

Baumaterialien- und Löschsteinfabrikation.

Den **Herren Architekten und Baumeistern,** sowie einem Tit. Publikum teilen wir auf diesem Wege mit, dass wir unsere seit vielen Jahren an der **Langgasse beim Bahn-Uebergang im Rangierbahnhof der N.-O.-B.** gehabte Niederlage unserer Fabriken, sowie Löschsteinfabrikation in ein

Baumaterialiengeschäft mit Lösch- und Schlackensteinfabrikation

vergrössert haben. — Als Baumaterialien halten wir als Specialität nur sämtliche Arten hydraulische Bindemittel, wie:

1. **Prima hydraulischer Schwerkalk** (eigenes Fabrikat).
2. **Prima Portland-Cement** (von einer leistungsfähigen schweiz. Fabrik).
3. **Prima Alabaster-, weissen und grauen Gips** (von leistungsfähigen Fabriken).
4. **Prima Grenoble-Cement** (schnell ziehender Cement).
5. **Prima weissen Portland-Cement** (Specialität für Cementplättlifabrikanten u. künstl. Haustein-Fabriken).

In hydraulischen Bindemitteln und **Lösch- und Schlackensteinen** sind wir in jeder Beziehung **leistungsfähig.** Für sämtliche Produkte leisten wir **Garantie als prima Ware. — Coulanter Bedienung** darf jedermann bei uns versichert sein!

Bei Zusendung von Korrespondenzen wolle man genau unsere Adresse vormerken:

Kalk- u. Cementfabriken Beckenried in ZÜRICH.

Beim Telephonieren wolle man die Centralstation wie folgt anrufen:
Nr. 450 „Beckenriedkalk" und nicht mehr wie dies bisher geschehen Nr. 450 „Sevestre". — Wir bitten hievon genau Kenntnis nehmen zu wollen. —

Kalk- und Cementfabriken Beckenried
Aktiengesellschaft
A. Steinbrunner, Direktor.

NB. **Unsere Baumaterialienhandlung in Zürich III ist absolut in keiner Weise** identisch mit der Baumaterialienhandlung unseres früheren Angestellten Herrn Emil Sevestre Sohn Zürich V. mit welch' letzterem wir keinerlei geschäftliche Beziehungen haben. —

Wallenstadt. Bauausschreibung.

Der Gemeinderat von Wallenstadt eröffnet hiemit freie Konkurrenz über folgende Verbauungsarbeiten:

I. am Bärschnerbach:

a)	Verbauung der Schwammruns;	Voranschlag Fr. 12 500
b)	„ des Vorderbaches;	„ „ 14 000
c)	„ der Simmelslochruns, II. Los;	„ „ 6 000

II. am Tscherlacherbach: Den teilweisen Umbau und die Erhöhung der linksseitigen Bachmauer am untern Ende des Kiesfanges im Dorfe Tscherlach; Voranschlag rund Fr. 2 400

Bei obigen Bauten wird für jede Abteilung ein besonderer Vertrag abgeschlossen. Pläne, Bauvorschriften und Vorausmasse können auf der unterzeichneten Kanzlei eingesehen werden.

Offerten sind verschlossen und mit der Aufschrift „Wildbachverbauungen in Wallenstadt" versehen **bis am 10. Juni** an den Gemeinderat von Wallenstadt einzugeben.

Wallenstadt, den 24. Mai 1893.

Aus Auftrag:
Die Gemeinderatskanzlei.

Zu verkaufen oder zu vermieten.

Eine **Baggermaschine** von 250—300 m³ Leistungsfähigkeit per Tag. Grösster Tiefgang 6 m, Lokomobil von 6 HP.

Vier grössere **Pontons,** solid gebaut, für Materialtransport. Ein **Drahtseil** für Fähre, etwa 150 m lang, 15 mm dick.

Bei **Ritz Rossi & Co.,** Unternehmer, **Luterbach** (bei Solothurn).

Gesucht:

Für baldmöglichst nach dem **Hard** ein grösseres Quantum

Auffüllungsmaterial

in beliebigen Posten. Offerten mit Preisangabe und Lieferungstermin unter Chiffre O 2289 befördert **Rudolf Mosse, Zürich.**

Man sucht mit einem Beschäftigung suchenden

Maschinen-Ingenieur

in Unterhandlung zu treten. Etwas Vermögen erwünscht. Offerten sub Chiffre O 7118 F an **Orellfüssli-Annoncen in Zürich.**

Ausschreibung.

Die Projektaufnahme für Korrektion und Verbauung des untern **Frittenbachs** und seiner Zuflüsse, von der sog. Gränichen bis in die Emme bei der Zollbrücke, auf eine Länge von 8430 m wird zur Konkurrenz ausgeschrieben.

Die nähern Bedingungen können beim Unterzeichneten eingesehen werden.

Offerten sind bis zum 15. Juni nächsthin mit der Aufschrift „Frittenbachkorrektion" an die Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Bern einzusenden.

Burgdorf, 28. Mai 1893. **Der Ingenieur des 3. Bezirks.**

Im Verlag der **M. Rieger'schen Univ.-Buchhdlg.** (Gustav Himmer) in **München** erschien soeben und ist durch alle soliden Buchhandlungen zu beziehen:

Statik der Hochbaukonstruktionen.

II. Teil.

Holz- und Eisenkonstruktionen

von

Dr. W. Wittmann,

Professor an der techn. Hochschule in München.

2. umgearb. Aufl. mit 357 Fig. u. 3 Tafeln.
21½ Bogen in gr. 8°. Preis M. 12.—.

Steinbruch-Gesellschaft Ostermundingen bei Bern.

Blauer und gelber Sandstein. Lieferung als Rohmaterial aufs Mass in jeder Grösse oder behauen nach Plänen und Zeichnungen.

Gesucht:

Einen jungen

Maschinen-Ingenieur,

Absolvent des eidg. Polytechnikums, als selbständig arbeitenden Maschinentechniker.

Anmeldungen sub M 3087 befördert die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse, Zürich.**

Wer durch einen Anstrich mit

Carbolineum

sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle **nur** die echte, seit 15 Jahren bewährte Originalmarke

Avenarius

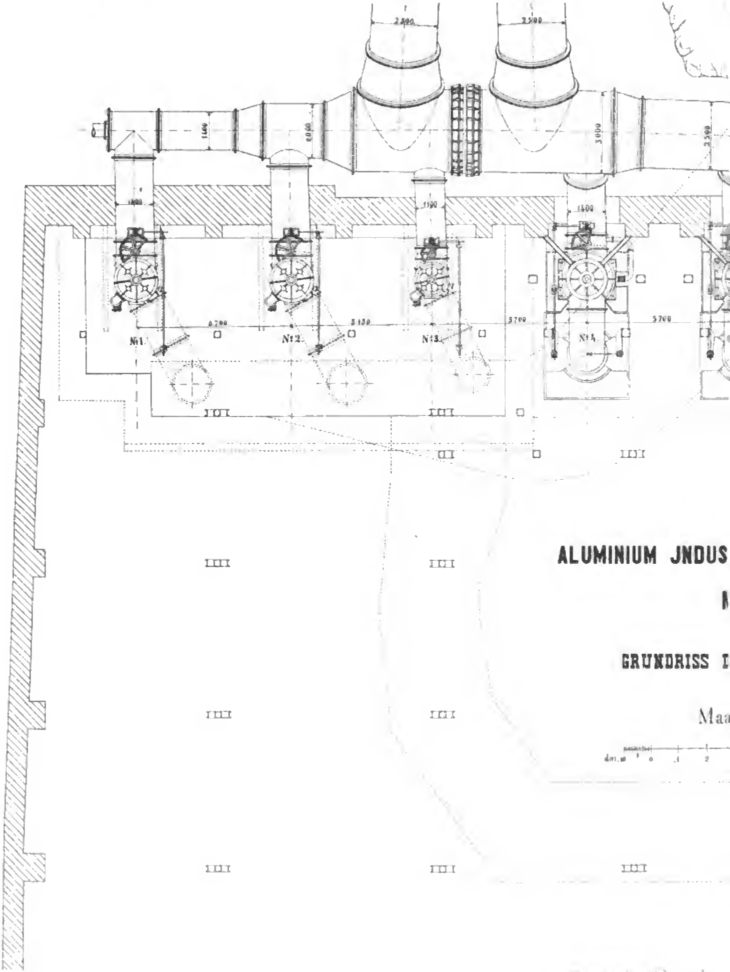
D. R.-Patent No. 46021.

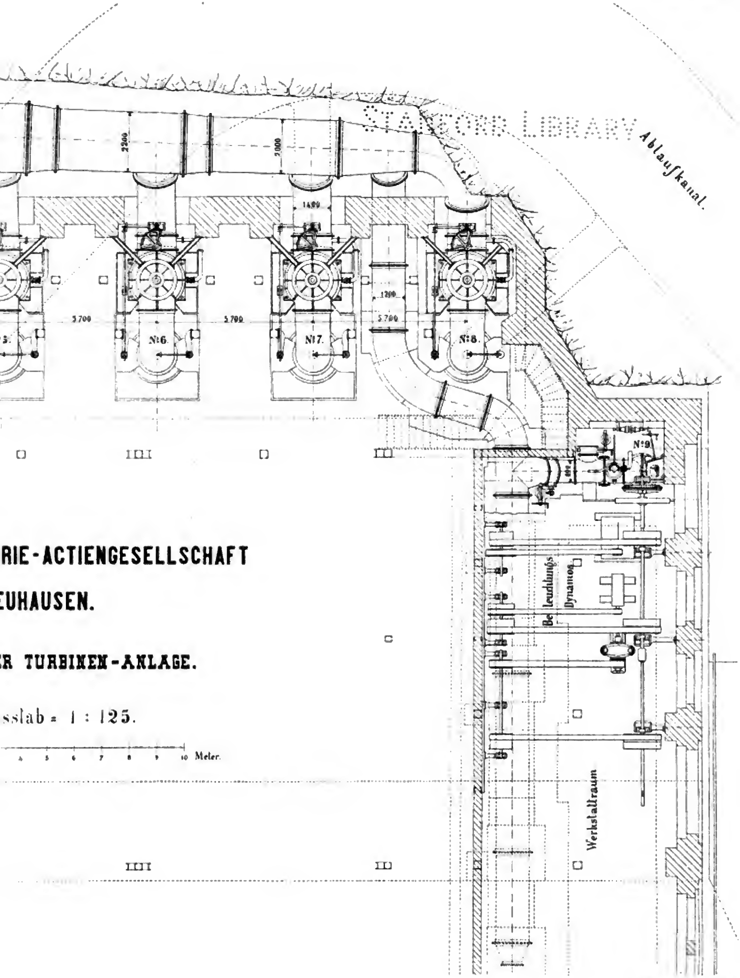
Prospekte durch die Fabrikniederlage

Emil Bastady,

vorm. **F. Bauer & Cie., Basel.**

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.


2500
2500
1400
2050
3000
2500
1400
1100
1500
5700
5150
5700
5700
Nº1.
Nº2.
Nº3.
Nº4.
ALUMINIUM JNDUS
GRUNDRISS
Maa



RIE-ACTIENGESELLSCHAFT

EUHAUSEN.

ER TURBINEN-ANLAGE.

sslab = 1 : 125.

4 5 6 7 8 9 10 Meter.

Bd XXI. Revue polytechnique № 23.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt **allein** entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZURICH, den 10. Juni 1893. № 23.

C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Wasserversorgung Kreuzlingen.
Bauausschreibung.

Für die Ausführung der Wasserversorgung Kreuzlingen gelangen folgende Arbeiten zur Vergebung:

1. Liefern, Legen und Dichten von circa 11 700 lf. *m* gusseiserner Muffenröhren, Kaliber 70—180 *mm*, samt Oeffnen und Wiedereinfüllen der Leitungsgräben mit einer Normaltiefe von 1 *m* 50 *cm*.
2. Lieferung und Versetzen von 50 Stück Schiebern aller Kaliber und 76 Stück einarmiger Hydranten, Modell Zürich.
3. Erstellen eines Reservoirs von 500 m^3 Fassungsraum, aus Cementbeton verschiedener Mischungsqualitäten, Betonquantität circa 460 m^3 samt den nötigen Grab- und Planierungsarbeiten.

Pläne, Bauvorschriften und Preislisten liegen beim Präsidenten der Wasserkommission, Herrn Otto Vogler in Kreuzlingen, sowie beim bauleitenden Ingenieur, Herrn L. Kürsteiner in St. Gallen, zur Einsicht auf.

Offerten sind bis spätestens den 19. Juni lf. Jahres auf besonderem, zur Verfügung der Reflektanten stehenden Eingabeformular Herrn Otto Vogler in Kreuzlingen verschlossen einzureichen.

Kreuzlingen, 5. Juni 1893.

Die Wasserkommission.

COMMUNES DU LOCLE ET DE LA CHAUX-DE-FONDS.

Concours.

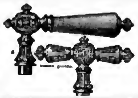
Les Communes du Locle et de la Chaux-de-fonds ouvrent un concours pour l'élaboration de **projets d'utilisation et de transport par l'électricité d'une partie des forces motrices de la Reuse.**

Demander le programme de concours à la Direction des eaux et du gaz de la Chaux-de-fonds.

Les projets de concours devront être envoyés à la même Direction d'ici au 31 Août au plus tard

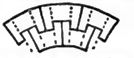
Conseils Communaux.

Chaux-de-fonds et Locle, le 1er Juin 1893.



J. G. Frommhold,
Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei.

Gesucht:
Einen jungen
Maschinen-Ingenieur,
Absolvent des eidg. Polytechnikums, als selbständig arbeitenden Maschinentechniker.
Anmeldungen sub M 3087 befördert die Annoncen-Expedition von
Rudolf Mosse, Zürich.



Fabrikschornsteine
für alle Industrieen unter Garantie.
J. Ferbeck & Cie.,
Linlert-Aachen Bestes, bewährtes System über 1100 Bauten (26000 *m*) in allen Ländern.

Zu verkaufen:

Ein grösseres Bau- und Cementgeschäft (Verfertigung von Specialitäten) mit grosser Kundsame, gut gelegen und bestens eingerichtet. Entsprechende Lokalitäten können miterworben oder gepachtet werden.

Aufragen sub Chiffre C 2574 befördert

Rudolf Mosse, St. Gallen.

Gesucht:
zum baldigen Eintritt ein
Architekt
als **Zeichner** auf ein Hochbau-Bureau. Anmeldungen mit Angabe der bisherigen Thätigkeit und Ansprüche vermittelt unter Chiffre H 3183
Rudolf Mosse in Zürich.

Ein tüchtiger
BAUTECHNIKER
sucht passende Anstellung auf 1. Juli. Zeugnisse stehen zu Diensten. Gefl. Offerten sub Chiffre M 14 D an
Rudolf Mosse. Biel.

Theoretisch u. praktisch gebildeter
INGENIEUR
sucht irgend passende **Stelle**
Gefl. Offerten unter Chiffre A 3120 an **Rudolf Mosse. Zurich.**

Ziegelei-Verkauf.

In der Nähe von **Winterthur**, nur 5 Minuten von einer Eisenbahnstation entfernt, ist **zu verkaufen:**

Eine best eingerichtete mech. Ziegelei mit den dazu gehörenden Maschinen, Werkzeugen etc.;
Ein freistehendes Wohnhaus und Oekonomiegebäude beim Etablissement befindlich, 3 Hektaren 85 Area Grundfläche, Hofraum, Gemüse- und Baumgarten;
Wiesland und Lehmgrube.
Alles bei einander gelegen.
Die ganze Anlage befindet sich in sehr gutem Zustande und ist namentlich der Aushub von vorzüglicher Qualität.

Offerten unter Chiffre X 3098 befördert bis zum 20. dies dis Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse in Zürich.**

Patent- oder Licenzverkauf.

Der Inhaber des + Patentes Nr. 2486 für einen **Apparat zur Behandlung und Abscheidung von Mineralien verschiedener Zusammensetzung** wünscht mit schweiz. **Maschinenfabriken** in Verbindung zu treten, die geneigt wären, bezüglich des Patentverkaufes oder des Ausübungsrechtes ein Abkommen zu treffen.

Sich zu wenden an die patentamtlichen Vertreter

E. Blum & Cie., Patentanwalte, **Zürich.**

Ausschreibung
einer Geometerstelle.

Die Stelle eines Katasterverifikators für den Kanton Zürich wird hiemit zur Wiederbesetzung ausgeschrieben.

Bewerber haben ihre Anmeldungen unter Beilegung von Attesten etc. bis zum 25. Juni a. c. der Direktion der öffentlichen Arbeiten, Obmannamt (Zimmer Nr. 49) Zürich, einzureichen, woselbst auch über die bezüglichen Dienstobliegenheiten jede wünschbare Auskunft erteilt wird.

Zürich, 7. Juni 1893.

Direktion der öffentlichen Arbeiten Zürich.

Für einen jungen, sprachkundigen, technisch gebildeten Schweizer ist eine

Ingenieur-Stelle,

namentlich zum **Reisen** in der **maschinen-technischen Branche** und zeitweiligem Aufenthalte in **Italien**, gegen gute Bezahlung, event. späteren Nutzanteil in einem ersten Hause offen. Eine weitere Stelle ist unter den nämlichen Verhältnissen für **Spanien** zu besetzen. — Ausweise und Zeugnisse in Kopie mit schriftlicher Bewerbung unter Chiffre L 2136 an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse** in **Zürich.**

Für Ingenieure oder Geometer.

Infolge Todesfall sind zu verkaufen:

1 Repetitionstheodolit (6").
1 Messtischapparat (3 Bretter),
1 grosses Nivellierinstrument,
2 Amsler'sche Planimeter,
2 topogr. Rechenschieber,
1 Auftragapparat mit Messingrahmen und Ordinatograph (samt Tisch).

Diverse messingene Lineale und Dreiecke, Kreuzscheiben, Winkelspiegel, Prismenkreuz.

Nivellier- u. Messplatten, Stahlmessbänder etc. 120 Stück Kurvenlineale (5—5000 *m* Radius), Zeichnungsmaterial.

Rudolf Mosse, Bern.

Zum sofort. Eintritt suche einige gewandte, akademisch gebildete

Architekturzeichner,

welche durchaus selbständig arbeiten und mit Detaillierung und Entwerfen vollkommen vertraut sind. Offerte mit Angabe der Gehaltsansprüche erbeten an

A. Schellenberg, Architekt
in
Wiesbaden.

Ein geprüfter
Baumeister
und
Architekt,
28 Jahre alt, mit den denkbar besten Zeugnissen, sucht per sofort Stellung.

Offerten unter „**Z 6538**" befördert
Rudolf Mosse in Wien.

Maschinentechniker
mit ausgezeichn. Zeugn., tücht. Zeichner u. Konstrukteur, mit langjähr. Praxis, wünscht Stelle zu wechseln.

Specialitäten: Werkzeugmaschinen, Mühlen- u. Sägebau, Massenfabrikation, Kleinmechanik. — Betreffender könnte sich mit kl. Kapital beteiligen. Gefl. Offerten sub Chiffre L 3161 an Rud. Mosse, Zürich.

Junger Bauzeichner
sucht Stelle auf **Bau- od. Architektur-Bureau.** Gute Referenzen.

Offerten sub Chiffre P 3100 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Eingabe der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich an den schweizerischen Schulrat.

Herr Präsident!
Hochgeehrte Herren!

Aus den Kreisen unserer Mitglieder, welche nach Absolvierung des eidg. Polytechnikums sich der elektrotechnischen Richtung zugewendet haben, ist uns der Wunsch ausgesprochen worden, wir möchten untersuchen, ob nicht mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der elektrotechnischen Praxis ein weiterer Ausbau des Unterrichtes auf elektrotechnischem Gebiete am eidg. Polytechnikum wünschbar und möglich sei.

Wir haben infolge dieser Anregung die Frage im Schosse unseres Vorstandes, mit Hinzuziehung von ausserhalb desselben stehenden Elektrotechnikern, welche mit den Einrichtungen unseres Polytechnikums vertraut sind, geprüft und erlauben uns, in Folgendem Ihnen das Ergebnis dieser Prüfung vorzulegen, mit der Bitte, unserer Eingabe angemessene Würdigung zu Teil werden zu lassen. Wir folgen dabei keinem anderen Wunsche, als die im praktischen Leben gesammelten Erfahrungen unserer Mitglieder für die Schule und die aus ihr hervorgehenden künftigen Techniker nutzbar zu machen.

Die uns vorgelegte Frage lautete auf Prüfung der Wünschbarkeit und Möglichkeit: 1) der Errichtung einer elektrotechnischen Unterabteilung der mechanisch-technischen Fachschule des Polytechnikums; 2) grösserer Berücksichtigung der elektrotechnischen Konstruktionslehre.

Die Fragesteller standen offenbar unter dem Eindrucke, an der Schule nicht alles, was sie in jenem Specialfache brauchten, oder dieses doch nicht in der erforderlichen, den Bedürfnissen der Praxis angepassten Form erhalten zu haben. Wenn es nun auch nichts Ungewöhnliches ist, aus dem Munde von Technikern derartige Klagen zu vernehmen, die ihre Begründung — und damit zugleich auch ihre Entkräftigung — meistens in der Natur des akademischen Studiums überhaupt finden, so glaubten wir doch der gegenwärtigen Anregung, die uns als der Ausdruck eines in weiteren Kreisen empfundenen Bedürfnisses entgegen trat, ein grösseres Gewicht beilegen zu müssen und eine so bestimmt formulierte Frage nicht zurückweisen zu dürfen.

Wir machten es uns dabei zur besonderen Pflicht, bei unseren Beratungen ohne irgendwelche Voreingenommenheit vorzugehen und uns bei denselben ausschliesslich von den Angaben leiten zu lassen, welche uns von berufener Seite als den Bedürfnissen der späteren Elektrotechniker entsprechend dargeboten wurden.

Wir hatten überdies das Glück, ausser den Gutachten der erwähnten Elektrotechniker auch die sehr einlässlichen Beratungen unseren Verhandlungen zu Grunde legen zu können, welche am elektrotechnischen Kongresse in Frankfurt a. M. vom Jahre 1891 über diesen Gegenstand gepflogen worden sind und in welchen Männer wie Kohlrausch, Slaby, Rühlmann, Werner von Siemens, Rathenau und andere hiezu in erster Linie Berufene ihre Anschauungen über die Einrichtung des elektrotechnischen Unterrichtes dargelegt haben, Anschauungen, welche sich im allgemeinen vollständig mit den von unseren Gewährsmännern ausgesprochenen Meinungen decken.

Es ergab sich nun zunächst als die übereinstimmende Ansicht aller, es sei die Elektrotechnik nicht ein Fach für sich, sondern eine Hülfswissenschaft und es sei deshalb die Errichtung einer elektrotechnischen Abteilung oder Unterabteilung am Polytechnikum nicht zu empfehlen; als die unerlässliche Grundlage für die Ausbildung eines tüchtigen Elektrotechnikers müsse vielmehr ein sorgfältiges und allseitiges mechanisch-technisches Studium bezeichnet werden.

Mit Bezug auf das eidg. Polytechnikum sind wir deshalb, in Beantwortung des ersten Teiles der eingangs erwähnten Anregung, der Meinung, es sollte an dem einheitlichen Lehrplane für die mechanisch-technische Abteilung und an dem einheitlichen Diplome festgehalten werden, wobei immerhin, soweit sich dieses mit dem Studiengange vereinigen lässt, den Studierenden in den letzten Semestern Gelegenheit geboten werden sollte, ihre Studien nach der einen oder andern Richtung hin zu specialisieren.

Wenn wir somit den ersten Teil der gestellten Frage verneinen müssen, so führen die uns vorliegenden Gutachten uns dazu, dem zweiten in jener Frage enthaltenen Wunsche mehr Berechtigung zuzuerkennen. Die Verteilung sowie der Umfang des den Studierenden zu bietenden elektrotechnischen Unterrichtes hat zu mehrfachen, unter einander übereinstimmenden Kundgebungen unserer Berater geführt.

Zunächst wurde ausgesprochen, es wäre wünschenswert, den gesamten elektrotechnischen Unterricht, insbesondere auch die Uebungen im Laboratorium, nicht, wie es nach dem gegenwärtigen Lehrplane der Fall ist, auf die beiden letzten Semester, namentlich auf das siebente, zusammenzudrängen, sondern denselben im Interesse einer besseren und gründlicheren Bewältigung des Stoffes auf mehr Semester zu verteilen. Sodann wurde vor allem die Einführung einer besonderen Vorlesung über Elektrotechnik als dringend notwendig bezeichnet. Diese Vorlesung sollte von den Vorträgen über technische Physik abgetrennt werden, womöglich bereits mit dem vierten Semester beginnen und sich über zwei Semester erstrecken. Es sollte ferner dieses Kolleg auch in den Lehrplan der Ingenieurschule und der chemisch-technischen Schule aufgenommen werden, deren Hörer auf eine solche Vorlesung nicht verzichten dürften.

Was nun speciell den Umfang der elektrotechnischen Studien an der mechanisch-technischen Schule anbelangt, so wird allerseits die Notwendigkeit betont, es sollten in den Lehrplan des sechsten und siebenten Semesters Uebungen im Projektieren und Konstruieren von elektrotechnischen Anlagen aufgenommen werden, unabhängig von den gegenwärtig vorgesehenen Vorträgen und Arbeiten im Laboratorium, aber im Anschlusse an die genannte, neu einzurichtende Vorlesung. Die hierzu erforderliche Zeit müsste, da die genannten Semester nicht wohl weiter mit obligatorischen Fächern belastet werden dürfen, durch eine entsprechende Kürzung derjenigen Laboratoriumsübungen, die mehr einen physikalischen Charakter haben, gewonnen werden, was ohne Nachteil für den speciellen Bildungsgang der mechanisch-technischen Schule wohl möglich sein wird. Wir gehen dabei von der Ueberzeugung aus, dass, unbeschadet der wissenschaftlichen Ziele der Anstalt, welche nicht weit genug gesteckt werden können und zu deren Verfolgung den bewährten Trägern der Wissenschaft am eidg. Polytechnikum so reiche Mittel zur Verfügung gestellt sind, und unbeschadet namentlich der rein wissenschaftlichen Studien an der VI. und VII. Abteilung, doch für die technischen Abteilungen, wo nötig, diejenigen Einschränkungen Platz greifen sollten, welche zur Befriedigung der von den Technikern empfundenen Bedürfnisse erforderlich sind.

Gestützt auf die von uns angestellte Prüfung und die derselben zu Grunde liegenden Gutachten erlauben wir uns somit an den h. schweizerischen Schulrat das Gesuch zu stellen, es möchte derselbe, ohne wesentliche Vermehrung der gegenwärtig für Physik und Elektrotechnik sowie für Uebungen im Laboratorium vorgesehenen Gesamt-Stundenzahl:

1) an der *mechanisch-technischen* Abteilung ein besonderes Kolleg über Elektrotechnik, verbunden mit Uebungen im Projektieren und Konstruieren auf elektrotechnischem Gebiete, einfügen und den gesamten elektrotechnischen Unterricht auf eine grössere Semesterzahl verteilen;

2) an der *Ingenieur*-Abteilung und der *chemisch-technischen* Abteilung ebenfalls dem Studium der Elektrotechnik, mit Berücksichtigung der diesen Fachrichtungen näher stehenden Gebiete, gebührenden Umfang einräumen.

Wir empfehlen unser Gesuch Ihrer wohlwollenden Aufnahme und Berücksichtigung. Indem wir uns zu weiterer Begründung desselben stets gerne zu Ihrer Verfügung halten, empfehlen wir uns Ihnen

mit vollkommener Hochachtung

Namens des Vorstandes der Gesellschaft ehem. Polytechniker:

Der Präsident:
A. Jegher.
Der Aktuar:
H. Paur.

Zürich, den 28. Mai 1893.

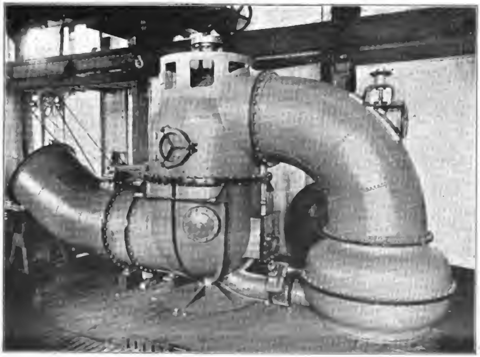
die specifische Belastung der Turbinenzapfen nicht zu gross werde, sind die Turbinen mit hydraulischen Entlastungsvorrichtungen versehen. Die Entlastung kann vermittelst einer Drosselklappe im Entlastungssaugrohr beliebig reguliert werden.

Die fünf neuen Turbinen (Fig. 2) leisten 610 effektive Pferdestärken und bedürfen somit bei 20 *m* Gefälle und einem Nutzeffekt von 75 % ein Wasserquantum von 3050 Liter pro Sekunde. Entsprechend der Konstruktion der Dynamomaschinen wurde die Tourenzahl dieser Turbinen auf 150 pro Minute festgesetzt und so ergab sich ein mittlerer Durchmesser der Turbine von 1620 *mm*. Der Wasserdruck, der sich auf dieses verhältnismässig grosse Turbinenrad ergab, mehr dem Eigengewichte von Turbinenenwelle, Turbinenrad und Armatur der Dynamo, hätte die Anbringung eines grossen und kostspieligen Entlastungsapparates erfordert. Man hat daher die Anordnung so getroffen, dass das Laufrad über das Leitrad gesetzt wurde und die Beaufschlagung der Turbine von unten erfolgt. (Siehe den Querschnitt auf beifolgender Doppeltafel). Für den Normalbetrieb konnte hiedurch die Entlastung entfallen.

Da es aber doch zuweilen wünschbar sein kann, die

Maschinenanlage der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen.

Fig. 2. Neue Turbine von 600 P. S.



Die Maschinenanlage der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen.

(Mit einer Doppeltafel.)

II. (Schluss.)

Die Turbinen Nr. 1 und 2 sind berechnet für eine Effektivkraft von je 600 P. S. bei einer normalen Tourenzahl von 150 per Minute; die Turbine Nr. 3 für 300 P. S. bei 250 minutlichen Touren. — Das Wasser wird unmittelbar unterhalb des Falles wieder dem Rhein zugeführt. Das mittlere Gefälle beträgt 20,00 *m*; die erforderliche Wassermenge beträgt daher 3000 Liter für 600 P. S. und 1500 Liter für 300 P. S. bei einem Nutzeffekt der Turbinen von 75 %.

Die Turbinen sind nach dem System Jonval gebaut und arbeiten mit etwa 16,5 *m* Druck- und 3,5 *m* Sauggefälle. Die Turbinenwellen sind massiv mit Spurzapfen unter den Turbinenkesseln und es sind die Dynamowellen direkt mit den aufrecht stehenden Turbinenwellen gekuppelt. Damit

Turbinen langsamer laufen zu lassen, und da hiebei der Druck im Kessel unter der Turbine dem Gewichte der drehbaren Teile nicht genügenden Gegendruck leistet, so wurde die Nabe des Turbinenrades zu einem Entlastungskolben ausgebaut und der Entlastungscylinder am konischen Deckel des Leitrades angebracht, um etwas entlasten zu können. Das Entlastungswasser wird oberhalb der Drosselklappen aus dem Zuleitungsrohr zur Turbine genommen und kann bei Nichtgebrauch der Entlastung durch einen Absperrschieber abgesperrt werden. Durch diese Anordnung der Turbinen wurde ein Oberwasserzapfen notwendig, über welchem dann die Kuppelung mit der Welle der Dynamomaschine sich befindet.

Diese fünf Turbinen arbeiten mit einem Druckgefälle von etwa 15,5 *m* und mit einem Sauggefälle von 4,5 *m*. Zum Regulieren der Turbinen von Hand ist je im Saugrohr eine Ringschütze eingesetzt, welche ein ruhiges und gleichmässiges Drosseln des Saugwassers ermöglicht. Vom unteren Turbinenkessel bis in den Unterteil der Ringschützenhülse ist eine Leerlaufleitung, welche zugleich zum

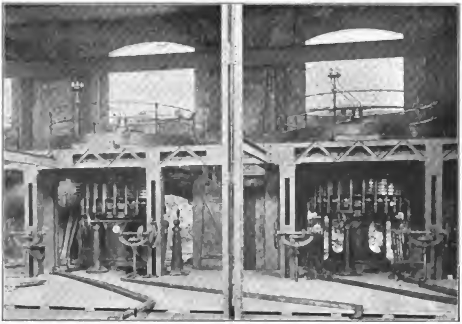
Ablassen allfälliger Steine benützt werden kann, angebracht. Diese Entleerungsleitung ist mit einem Absperrschieber versehen. Zum völligen Abstellen einer jeden einzelnen Turbine dient die vor jeder Turbine eingesetzte Drosselklappe von 1400 *mm* Oeffnungsdurchmesser.

Diese Aufstellungsart der Turbinen gestattete eine äusserst solide Fundation, bei welcher ein Vibrieren völlig ausgeschlossen ist: für den Gang der auf die Turbinen aufgesetzten Dynamomaschinen ist dies natürlich von eminenter Bedeutung, umsomehr, als durch die getroffene Anordnung Turbine und Dynamo zu einem soliden Ganzen vereinigt sind. So ist auf dem oberen Turbinenkessel je ein Ständer placiert, welcher zur Aufnahme der 120 Bürstenhalter der Dynamomaschine bestimmt ist. Durch Aussparungen in diesem Ständer ist der Oberwasserzapfen der Turbine zugänglich.

Die Dynamomaschinen selbst wurden beerits in Nr. 12, Bd. XXI dieser Zeitschrift beschrieben. Der Vollständigkeit dieser Zeilen wegen wiederholen wir nur, dass es 24-polige Maschinen sind mit einer eigenartig gewickelten Armatur, welche gestattet, den Kollektor abzunehmen, ohne eine Lötstelle der Ankerwickelung lösen zu müssen. Die Bürsten dieser Maschine werden mittelst einer durch Handrad betriebenen Schnecke verstellt, um die Funkenbildung am Kollektor zu verhüten. Der Gang der Maschine ist auch thatsächlich ein nahezu funkenloser.

Maschinenanlage der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen.

Fig. 3. Einbau der Dynamo-Maschinen.



Von dem Bürstenhalter weg wird der Strom durch mächtige Kupfer-Kabel und Barren seiner Bestimmung zugeführt, um — wie bei einem regelrechten Hüttenprozess — einen kontinuierlichen und für die Maschinen daher äusserst anstrengenden Betrieb der Oefen zu unterhalten. Gegenwärtig werden hier täglich 2500 *kg* reinen Aluminiums gewonnen.

Der Gesamteindruck der Maschinenanlage ist sowohl aus den beiden Doppeltafeln als auch aus Fig. 3 ersichtlich. Der rein mechanische Teil derselben ist, wie auch bereits früher gemeldet, aus den Werkstätten von Escher, Wyss & Co., der elektrische Teil aus der Maschinenfabrik Oerlikon hervorgegangen.

Die Beschädigungen der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881.

Von Professor *W. Ritter.*

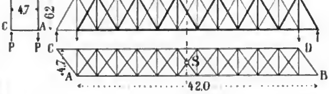
Bei Gelegenheit der Hochwasser vom 2. und 3. Sept. 1881 erlitt die Birsbrücke bei Mönchenstein ernste Beschädigungen. Das linksseitige Widerlager wurde unterspült. Seine flussaufwärts gelegene Hälfte trennte sich von der unteren Hälfte und kippte flusseinwärts. Die rechtsseitige Tragwand verlor hierdurch ihr Auflager und senkte sich nach Angaben des damaligen Kontrolingenieurs, Hrn. Züblin, um 75 *cm*, nach Angaben des Bahningenieurs, Herrn Bieri, um 40 *cm*. An dem darauffolgenden Tage wurde die Brücke mittelst Winden in die ursprüngliche Lage gehoben und auf dem abgelösten, jedoch in sich zusammenhängenden Widerlagerkörper abgestützt.

Vorstehende Abhandlung verfolgt den Zweck, die Spannungen abzuleiten, die in den verschiedenen Teilen der Brücke auftraten, und die Formänderung zu berechnen, die das Bauwerk erlitt, während die rechtsseitige Tragwand auf der Basler Seite in der Luft schwebte.

Während dieser Zeit ruhte die Brücke scheinbar noch an drei Punkten auf; thatsächlich besass sie nur noch zwei Stützpunkte. Denn wenn einer unter gewöhnlichen Verhältnissen an vier Punkten aufruhenden Brücke die eine Stütze, z. B. A in Fig. 1, entzogen wird, so verschwindet nicht nur der betreffende Auflagerdruck, sondern auch der am entgegengesetzten Ende D vorhandene Druck. Das im Schwerpunkte S wirkende Gewicht der Brücke verteilt sich jetzt nur noch auf die Stützpunkte B und C.

Der Auflagerdruck für Eigengewicht sei unter gewöhnlichen Verhältnissen gleich P. Gehen die Auflager A

Fig. 1.



und D verloren, so verdoppeln sich die Auflagerdrücke in B und C.

Man kann daher den ursprünglichen Zustand der Brücke in den neuen überführen, indem man zu den bereits vorhandenen Kräften in A und D je eine nach unten, in B und C je eine nach oben wirkende Kraft P hinzufügt. Diese Aenderung ist gleichbedeutend mit der Anbringung von zwei

Kräftepaaren, von denen das eine in *A* und *C*, das andere in *B* und *D* angreift. Die beiden Kräftepaare sind gleich gross, aber einander entgegen gesetzt; sie halten sich also gegenseitig im Gleichgewicht. Ihre Wirkung besteht darin, dass sie die Brücke um ihre Längsachse verdrehen.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die beiden Tragwände unter dieser Verdrehung in gleichem Masse leiden. Zwei symmetrisch zu *S* gelegene Punkte werden stets in demselben Grade in Anspruch genommen. Die Spannungen, die in der Nähe des Auflagers *A* auftreten, zeigen sich auch bei *D*; was von *B* gilt, gilt auch von *C*. Die Annahme, dass die rechte Tragwand im Jahre 1881 mehr gelitten hätte als die linke, beruht daher auf einer irrtümlichen Auffassung des Sachverhaltes.

Um die Grösse der Verdrehung und die dabei auftretenden Spannungen zu finden, nehmen wir zuerst an, *die beiden Endrahmen der Brücke seien durch Diagonalstreben abgesteift*, und prüfen erst später, *welche Wirkung das Fehlen dieser Streben nach sich zieht*. Die im Eisen auftretenden Spannungen setzen sich schliesslich aus drei Teilen zusammen:

1. Spannungen infolge des Eigengewichtes.

2. Spannungen infolge der Kräftepaare bei versteiften Endrahmen.

3. Spannungen, die eintreten, wenn die Streben der Endrahmen entfernt werden.

Wir untersuchen diese drei Einflüsse zunächst getrennt und addieren ihre Wirkungen am Schlusse.

Wenn man jedoch die übliche Annahme macht, dass die Kräfte in je zwei sich kreuzenden Windstreben gleich gross sind, so lassen sich sämtliche Stabkräfte eindeutig bestimmen.

In nachstehender Figur sind diese Kräfte auf Zehntel-Tonnen abgerundet eingeschrieben; das Plus-Zeichen bedeutet Zug-, das Minus-Zeichen Druckkräfte. Da die äusseren Kräfte symmetrisch angreifen, so ergeben sich auch die Stabkräfte symmetrisch in Bezug auf die lotrechte Mittellinie der Brücke.

Für die Hängeisen sowie für die Querträger und oberen Querriegel ergeben sich die Kräfte gleich null; diese Stäbe sind daher in der Figur ausgelassen worden. Nur die ersten und letzten Querstäbe werden je mit 3,5 *t* beansprucht.

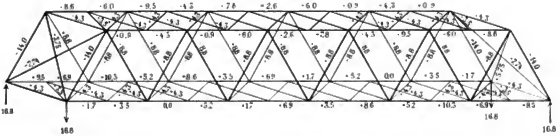
Auf die Herleitung dieser Ergebnisse einzutreten, dürfte unnötig sein; man überzeugt sich leicht durch den Versuch, dass an jedem Knotenpunkte Gleichgewicht vorhanden ist.

Aus den gefundenen Kräften lassen sich wie oben die Spannungen in den einzelnen Stäben finden, indem man die Kräfte durch die Querschnittsflächen dividiert.

In den Gurtungen erreicht diese Spannung nirgends 0,1 *t*; in den Streben steigt sie bis auf 0,27 *t*, in den Windstreben bis auf 0,29 *t*, in den Querriegeln bis auf 0,14 *t* auf den cm^2. —

Auf Grund der gefundenen Kräfte lässt sich ferner die

Fig. 3.

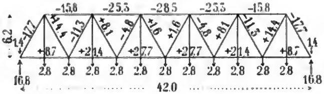


1. Eigengewicht.

Die Stützweite der Brücke betrug 42 *m* und das Gewicht auf den laufenden Meter 1,6 *t*. Das Gesamtgewicht ergiebt sich hiernach gleich 42 . 1,6 = 67,2 *t* und der einzelne Stützendruck $P = \frac{1}{4} \cdot 67{,}2 = 16{,}8\ t$.

In der Figur 2 sind die an einer Tragwand angreifenden Kräfte, sowie die Stabkräfte, die sich hieraus ergeben,

Fig. 2.



eingeschrieben. Der Einfachheit wegen haben wir hierbei die Belastung bloss auf die untern Knotenpunkte verteilt. Als theoretische Höhe des Fachwerks ist der Abstand der äusseren Stehblechkanten (6,2 *m*) angenommen worden.

Dividiert man die Stabkräfte durch die Flächeninhalte der Stabquerschnitte, so bekommt man die vom Eigengewichte hervorgerufenen Spannungen. Sie bewegen sich zwischen 0,05 und 0,16 *t* auf den cm^2. (Vergl. die Zusammenstellung am Schlusse.)

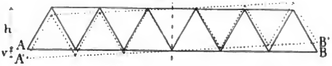
2. Verdrehung bei versteiften Endrahmen.

Bringt man in den Endrahmen der Brücke Querkreuze an, so wird diese zu einem starren räumlichen Fachwerke. Das Fachwerk ist statisch überbestimmt; die Zahl der Stäbe ist grösser, als zur statischen Bestimmtheit nötig wäre.

Formänderung des Fachwerkes, im besondern die Senkung des Auflagerpunktes *A* ableiten.

Betrachten wir zunächst die vordere *lotrechte* Tragwand. Infolge der Verlängerungen und Verkürzungen der Streben geht die Tragwand aus der Form *A B* in die punktierte Form *A' B'* über.

Fig. 4.



Hält man den mittleren Querschnitt fest, so senkt sich das linke Ende, während sich das rechte hebt. Nennt man die in einer Strebe herrschende Kraft *S*, deren Querschnittsfläche *F*, ihre Länge *s* und den Elasticitätsmodul *E*, so ist die Strebenverlängerung

$$\Delta s = \frac{S\, s}{F\, E}.$$

Infolge dieser Verlängerung senkt sich der Auflagerpunkt *A* um die Strecke

$$\Delta v_a = \frac{s}{h} \cdot \Delta s = \frac{S\, s^2}{F\, E\, h}.$$

Die Gesamtsenkung ergiebt sich, da die Grössen *s*, *E* und *h* für alle Streben dieselben sind

$$v_a = \frac{s^2}{E\, h}\, \Sigma \left(\frac{S}{F}\right).$$

Dabei sind die Δv sämtlich positiv zu rechnen, denn ob die Streben gezogen oder gedrückt werden, sie tragen alle in gleichem Sinne zu der Senkung des Punktes *A* bei.

Aus den Kräften der Figur 3 folgt

$$\Sigma_1^6 \left(\frac{S}{F}\right) = 0{,}12 + 0{,}09 + 0{,}10 + 0{,}15 + 0{,}17 + 0{,}27 = 0{,}90,$$

folglich

$$v_a = \frac{7{,}12^2}{2000 \, . \, 6{,}20} \, 0{,}90 = 0{,}0037 \; m.$$

Ebenso gross ist die Hebung des Punktes *B*.

Auch die Formänderung der Gurtungen beeinflusst die Senkung des Endpunktes. Da die obere Gurtung hauptsächlich gedrückt, die untere vornehmlich gezogen wird, so bekommt man unter Festhaltung des Mittelschnittes sowohl links als rechts eine Hebung des Endpunktes.

Ist *S* die in einem Gurtstabe wirkende Kraft, *F* seine Querschnittsfläche, *s* seine Länge und *x* die Entfernung seines Drehpunktes vom Auflager, so ergiebt sich die Hebung des Auflagerpunktes

$$\varDelta \, v_g = \frac{S \, s \, x}{F E h}.$$

Beispielsweise ist für den drittletzten unteren Gurtstab $S = 10{,}3 \; t$, $F = 138 \; cm^2$, $s = 3{,}5 \; m$, $x = 10{,}5 \; m$: somit für $E = 2000 \; t \; cm^2$ und $h = 6{,}2 \; m$

$$\varDelta \, v_g = 0{,}00022 \; m.$$

Berechnet man in gleicher Weise den Einfluss der übrigen, rechts von der Mitte gelegenen Stäbe, so ergiebt sich für den Punkt *B*

$$v_{gb} = 0{,}0017 \; m.$$

Für den Punkt *A* ergiebt sich auf dem nämlichen Wege

$$v_{ga} = - \, 0{,}0006 \; m.$$

Somit beträgt die Senkung in *A*

$$v_a = 0{,}0037 - 0{,}0006 = \mathbf{0{,}0031} \; m$$

und die Hebung in *B*

$$v_b = 0{,}0037 + 0{,}0017 = \mathbf{0{,}0054} \; m.$$

Diese Werte gelten, wenn sie vertauscht werden, auch für die hintere Tragwand.

In gleicher Weise wie für die lotrechten Wände lässt sich die Formänderung für die *wagrechten* Wände berechnen.

Ist *S* die Kraft, *F* die Querschnittsfläche und *s* die Länge einer Windstrebe, so ergiebt sich aus der Verlängerung dieser Strebe eine wagrechte Verschiebung am Fachwerkende

$$\varDelta \, w_s = \frac{S \, s^2}{F E b},$$

oder für $S = 4{,}3$, $F = 15$, $s = 5{,}80$, $E = 2000$ und $b = 4{,}7$

$$\varDelta \, w_s = 0{,}00105 \; m.$$

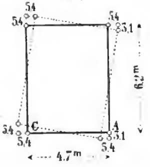
Rechnet man, was genau genug ist, für jede der beiden Wände 11 Windkreuze, so ergiebt sich unter Festhaltung des Mittelschnittes die Gesamtverschiebung

$$w_s = 5^1/_2 \, . \, 0{,}00105 = 0{,}0058 \; m.$$

Der Einfluss der Gurtungen auf die Verschiebung ist hier geringfügig. Er verringert dieselbe in der oberen und in der unteren Wand um je 0,0004 *m*, so dass sich ergiebt

$$w = 0{,}0058 - 0{,}0004 = \mathbf{0{,}0054} \; m.$$

Fig. 5.



Nebenstehende Figur verdeutlicht die Formänderung, die der Endquerschnitt erfährt. Der Rahmen ist im Masstabe 1 : 200 gezeichnet; die lotrechten und wagrechten Verschiebungen sind in halber natürlicher Grösse aufgetragen und in Millimetern beigeschrieben. Die Figur zeigt somit die Drehung des Querrahmens in 100-facher Vergrösserung.

Addiert man die Senkung von *A* und die Hebung von *C*, so bekommt man 0,0085 *m*. Ebensoviel beträgt der Höhenunterschied der Auflagerpunkte *B* und *D*. Verleiht man der Brücke schliesslich noch eine Drehung um ihre Längsachse, bis die Punkte *B* und *D* in gleiche Höhe zu liegen kommen, so ergiebt sich *die Senkung der frei schwebenden Ecke A unter der Voraussetzung, dass die Endrahmen versteift sind, gleich* 2 . 0,0085 = **0,017** *m*.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. Wie wir bereits in Nr. 18 mitgeteilt haben, verlangte die Kommission des Ständerates, dem die Priorität in der Behandlung der bundesrätlichen Vorlage betreffend die Erhöhung des Jahreskredites für das eidg. Polytechnikum zukommt, Aktenvervollständigung. Nun hat dieselbe ferner beschlossen, auf die Vorlage nicht einzutreten, sondern den Bundesrat einzuladen, die Frage zu prüfen, ob nicht das Gesetz vom Jahr 1854 über die Errichtung einer polytechnischen Schule zu revidieren und eine neue Organisation derselben zu schaffen sei.

Zonenzeit. Der schweizerische Nationalrat hat in seiner Sitzung vom 5. dies, betreffend die Einführung der mitteleuropäischen Stundenzonenzeit im Eisenbahn-, Post- und Telegraphendienst mit 57 gegen 41 Stimmen beschlossen, es sei dem Ständerat beizupflichten, der am 16. December letzten Jahres den Bundesrat für kompetent erklärt hatte, die Stundenzonenzeit in obgenannten Verkehrszweigen auf administrativem Weg einzuführen. (Vide Bd. XXI, S. 54). Ein Antrag Curtis, der die Thür für die Weltzeit, oder wie ein hiesiges Blatt verbessernd berichtete „für den Weltgeist" offen halten wollte, blieb mit 58 gegen 39 Stimmen in Minderheit.

Konkurrenzen.

Projet d'utilisation et de transport par l'électricité d'une partie des forces motrices de la Reuse. Les communes de Neuchâtel, du Locle et de La Chaux-de-Fonds, concessionnaires des forces motrices de la Reuse entre l'usine hydraulique des Molliats et Combe Garrot, font exécuter cette année les travaux de dérivation de la rivière, à savoir le barrage, la prise d'eau et le canal destiné à amener l'eau de la rivière à flanc de coteau depuis la prise d'eau jusqu'au sas de distribution situé à Combe Garrot, au dessus de la future usine hydroélectrique. La chûte créée en ce dernier lieu aura une hauteur de 90 mètres environ. L'aqueduc d'amenée des eaux de la rivière se construit pour un débit de 5000 litres environ d'eau par seconde. Le débit normal de la rivière est cependant inférieur à ce chiffre. On peut admettre comme étiage annuel normal 3000 litres à la seconde et comme étiage minimum absolu 1700 litres à la seconde. Le minimum absolu ne se présente que rarement, et dans tous les cas pas toutes les années, mais il y a cependant lieu d'en tenir compte.

Il est à remarquer que le projet hydraulique prévoit l'établissement éventuel d'un bassin accumulateur d'une contenance utile de 87000 mètres-cubes pour une variation de niveau de 1,75 *m* et permettant de retenir les eaux non utilisées pendant la nuit et les heures de la journée auxquelles la demande de force est inférieure à la moyenne journalière, pour les employer lorsque la demande dépasse cette moyenne.

La Commune du Locle devra pouvoir utiliser les 26 %, celle de La Chaux-de-Fonds, les 44 % de la force totale, le reste, soit 30 % restant à la disposition de la ville de Neuchâtel. La répartition des forces utilisées en commun par les localités du Locle et de la Chaux-de-Fonds se fera donc dans les proportions de 37 % et 63 % environ.

Le présent concours, ouvert par ces deux communes, a pour objet tous les travaux ainsi que toutes les constructions et installations nécessaires pour conduire l'eau motrice dont elles disposent, depuis le sas de distribution à l'usine hydroélectrique; la construction et l'aménagement de cette usine, la transformation de la force hydraulique en énergie électrique; le transport de cette dernière dans les proportions indiquées, au Locle (distance 12 kilomètres) et à La Chaux-de-Fonds (distance 17 à 20 kilomètres) et sa distribution dans ces localités pour y être utilisée tant comme force motrice que comme lumière électrique.

Les données qui forment la base du concours en ce qui concerne la force hydraulique disponible sont par conséquent les suivantes:

	Le Locle	**La Chaux-de-Fonds**
Hauteur de chûte	90 mètres	90 mètres
Volume maximum	1300 litres-seconde	2200 litres-seconde
Volume normal	780 „	1300 „
Volume minimum	450 „	750 „

Les projets présentés seront considérés comme projets de soumission pour l'exécution des travaux et ils seront adressés à la direction

des Eaux et du Gaz de La Chaux-de-Fonds au plus tard jusqu'au **31 août 1893**.

Le jury se composera de cinq membres nommé par les Conseils communaux des deux localités. Le rapport du jury sera publié et les projets écartés seront rendus à leurs auteurs.

Les conditions générales et particulières d'établissement du projet sont contenus dans le programme du concours qui sera envoyé à toutes les maisons qui en feront la demande à la „Direction des Eaux et du Gaz à la Chaux-de-Fonds".

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Central-Komite.

An die geehrten Fachgenossen!

Das Central-Komite des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins hat beschlossen, Herrn Prof. Ritter zum Abgeordneten des Vereins an den mit der Weltausstellung in Verbindung zu bringenden Engineerung-Kongress in Chicago zu ernennen. Indem wir dies den geehrten Fachgenossen mitteilen, geben wir ihnen auch noch den Inhalt zweier Einladungsschreiben bekannt, welche seitens der amerikanischen Gesellschaften der Civil- und Maschineningenieure an das Central-Komite gerichtet worden sind, mit der Einladung unsererseits, davon eventuell durch Vermittelung des Central-Komites Gebrauch zu machen.

Zürich, 17. Mai 1893. Namens des Central-Komites,
Der Vicepräsident: Der Aktuar:
Geiser. *Gerlich.*

American Society of Civil Engineers.

127, East 23rd Street,
New-York, 11. April 1893.

An den
Sekretär des Schweiz. Ingenieur- u. Architekten-Vereins, Zürich!

Geehrter Herr!

Angesichts der Möglichkeit, dass Mitglieder Ihrer Gesellschaft auf dem Wege nach der Columbischen Ausstellung unsere Stadt besuchen werden, hat die amerikanische Gesellschaft der Civilingenieure aus den Herren Edward F. North, L. L. Buck und Foster Crowell ein Komite für Informationen und Auskünfte bestellt, das seinen Hauptsitz in diesem Hause hat.

Dieses Komite wird sich bestreben, alle Ingenieure, die von Ihrer Gesellschaft mit Beglaubigungsschreiben versehen sind, mit Nachrichten über Preise, Lokale und interessante Ingenieur-Bauten zu versehen.

Adressieren Sie gefälligst solche Beglaubigungsschreiben und alle Korrespondenz über diesen Gegenstand an das „Comite of Information and Courtesy" der „American Society of Civil Engineers", 127 East, 23 rd. Street, New-York City.

Hochachtungsvoll
Ihr ergebener
F. Collingwood, Sekretär.

The American Society of Mechanical Engineers.

No. 12, West, 31st Street.
New-York, 24. April 1893.

Geehrter Herr!

Der beratende Ausschuss dieser Gesellschaft hat beschlossen, dass zur Bequemlichkeit der Ingenieure, die unsere Stadt passieren, die beigelegte Einladung denjenigen Herren zur Verfügung gestellt werden solle, welche beabsichtigen, Amerika während der kommenden Saison zu besuchen.

Mit grossem Vergnügen werde ich Ihnen weitere Kopieen entweder der Einladung oder der Beglaubigungskarte senden, oder solche direkt solchen Mitgliedern Ihrer Verbindung zustellen, von deren Reise nach Amerika Sie mich in Kenntnis setzen, und deren Namen und Adressen Sie mir gütigst mitteilen sollten.

Ich sende Ihnen die Einladung in zwei Sprachen und wird es mir sehr angenehm sein, wenn Sie von der einen oder andern Gebrauch machen werden.

Hochachtungsvoll
Ihr ergebener *F. R. Hutton*, Sekretär.

Amerikanische Gesellschaft der Maschineningenieure.

12 West 31st Strasse, zwischen „Broadway" und „Fifth Avenue".
New-York, April 1893.

Geehrter Herr!

Der allgemeinen Einladung Folge gebend, die von den vier nationalen Vereinen amerikanischer Ingenieure an die ausländischen Ingenieure ergangen ist, welche im Jahre 1893 Amerika zu besuchen gedenken, tragen hiemit der Präsident und der Verwaltungsrat der amerikanischen Gesellschaft der Maschineningenieure, Ihnen, als einem Vertreter des Faches für die Zeit Ihres Aufenthaltes in New-York, die Gastfreundschaft des eigenen Hauses in dieser Stadt an.

Um allen jenen, die der Sprache und der Gebräuche des Landes unkundig sind, behülflich sein zu können, wird in diesem Hause, während der Zeit der Columbischen Ausstellung ein Bureau offen gehalten werden, wo Sprachkundige aller Zungen bereit sein werden, den Fremden die nötige Auskunft zu erteilen. Ebenso werden die fremden Besucher daselbst jene Erkundigungen einziehen können, welche sie in die Möglichkeit versetzen, solche Plätze und Anstalten zu besichtigen, die ein berufliches Interesse bieten, und zu erfahren, was für Unkosten eventuell damit verbunden sein sollten.

Dies Haus steht Ihnen, geehrter Herr, zur Verfügung, sowohl behufs gesellschaftlicher Zusammenkünfte, als auch als Adressort für Briefe und Depeschen, obgleich vielleicht für letztern Zweck die Dienste des eigenen Banquiers geeigneter erscheinen mögen.

Die Gesellschaft, welche die Vertreterin einer der Hauptzweige amerikanischen Ingenieurtums ist, wird stets mit grösster Bereitwilligkeit die fremden Ingenieure willkommen heissen und für das Wohl und Beste derselben bedacht sein, unter welche es uns sehr erwünscht sein wird, auch Sie, geehrter Herr, mit einbegreifen zu können.

Von Seiten des Präsidenten und des Verwaltungsrates,
Achtungsvoll
F. R. Hutton, Sekretär.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

III. Sitzung des Ausschusses.

28. Mai 1893 im Verwaltungsgebäude der Emmenthalbahn, Burgdorf.

Anwesende: Herren Jegher, Präsident; Mezger, Imer, Jeanrenaud, Rudio, Palaz, Charbonnier, Bertschinger und als Gast Herr Haueter.

Sämtliche übrigen Mitglieder sind entschuldigt.

Der Präsident begrüsst die Anwesenden und besonders unser Ehrenmitglied Herrn Haueter und teilt mit, dass auch Herr Flükiger sich später einfinden werde.

Das Protokoll der letzten Sitzung vom 9. Oktober 1892, welches im Vereinsorgan erschienen ist, wird genehmigt.

Als Aktuar wird für die heutige Sitzung in Abwesenheit des Herrn Paur bestellt Herr Mezger.

Der Präsident erstattet den *Geschäftsbericht:*

Bulletin. Es war nicht möglich, die gewünschte Darstellung des Physikgebäudes und namentlich seiner Einrichtung zu erhalten, weshalb für diesmal darauf verzichtet werden musste. Statt dessen wurde dem Bulletin ein Auszug aus dem Protokoll des Kongresses beigefügt, welcher in Frankfurt a. M. 1891 die Frage des für Elektrotechniker zu wählenden Bildungsganges behandelt hatte*), dessen Verhandlungen für diese uns gegenwärtig beschäftigende Frage von hohem Interesse waren und das auch sonst sehr beherzigenswerte Kundgebungen darüber enthält, wie auf diesem Gebiete erfahrene und massgebende Männer in Deutschland über die Anforderungen urteilen, welche an den Lehrplan und die Lehrthätigkeit einer technischen Hochschule zu stellen sind.

Ferienaufgaben. Die Kommission für Ferienaufgaben hat unter Zustimmung des engeren Ausschusses beschlossen, die letztjährige noch ungelöste Aufgabe zu erneuern und ausserdem eine weitere Aufgabe für die landwirtschaftliche und naturwissenschaftliche Abteilung zu stellen. Beide sind im Vereinsorgan erschienen. Als Jury für die zweitgenannte Aufgabe sind gewonnen worden die Herren Prof. Dr. Krämer, Dozent H. Schneebeli und Prof. Dr. E. Zschokke.

Ausstellung in Chicago. Auf ein, an die in Nordamerika wohnenden Mitglieder gerichtetes, Rundschreiben haben sich viele derselben bereit erklärt, unseren Kollegen, welche ihren Rat und Empfehlungen beim Besuch der Ausstellung in Anspruch nehmen wollten, damit zu dienen, und sie, soferne ihr Weg sie in ihre Nähe führen werde, zu empfangen. Es erfolgte eine bezügliche Mitteilung in der Bauzeitung.

Statistik technischer Stellen in der Schweiz. Der engere Ausschuss hat beschlossen, sich in corpore der dafür eingesetzten Kommission beizugesellen und ausserdem Herrn Ingenieur M. Rosenmund in Bern, welcher sich bisher um die bezüglichen Arbeiten verdient gemacht hat, zu derselben beizuziehen.

*) Schweiz. Bauzeitung Bd. XX. Nr. 25 u. 26.

Bericht und eventuelle Anträge sollen in einer folgenden Sitzung dem Gesamtausschuss vorgelegt werden.

Schweizerischer Schulrat. Am 2. December 1892 verschied unser Kollege, Nationalrat Riniker, Mitglied des schweizer. Schulrates.

Der Ausschuss legte im Namen der Gesellschaft einen Kranz auf den Sarg des frühzeitig seiner so vielseitigen und fruchtbaren Thätigkeit entrissenen, allgemein geschätzten Kollegen, und der Präsident brachte im Verein mit mehreren in Aarau wohnenden Mitgliedern der aargauischen Regierung, welche das Begräbnis ihres verstorbenen Mitgliedes übernommen hatte, das Beileid der Gesellschaft dar.

An die freigewordene Stelle im Schulrate hat, wie bekannt, der Bundesrat Herrn a. Bundesrat Welti berufen.

Eingabe an den schweizerischen Schulrat betreffend den elektrotechnischen Unterricht am eidg. Polytechnikum. Der Präsident knüpft an den Bericht unseres Kollegen, Herrn Prof. *Palaz* an, welcher den Mitgliedern des Ausschusses gedruckt zugestellt worden ist, und berichtet über die Gutachten, welche über die vorliegende Frage von kompetenten Fachleuten eingeholt worden sind und von welchen er zwei zur Vorlesung bringt. Gestützt auf diese Arbeiten, sowie auf die Beratungen, die am elektrotechnischen Kongresse zu Frankfurt a. M. stattgefunden hatten, ist der engere Ausschuss dazu gekommen, sich den von Herrn Palaz in seinem Rapport aufgestellten Thesen grundsätzlich anzuschliessen und den vorliegenden Entwurf einer Eingabe an den Schulrat aufzustellen, welchen er dem Gesamtausschuss zur Annahme empfiehlt.

In der Diskussion, welche fleissig benutzt wird, erklärt sich zunächst Herr Palaz mit dem Antrage einverstanden und namentlich auch damit, dass die in der Eingabe gestellten Verlangen in allgemeine Sätze gefasst sind, statt wie in seinem Berichte mehr ins Detail einzugehen. Er ist erfreut, in seinem Berichte, den er vor Kenntnis des Frankfurter Protokolls verfasst hat, zu der gleichen Ansicht gelangt zu sein, die in diesem niedergelegt ist.

Die andern Voten lauten alle zustimmend. Es wird einstimmig beschlossen, sich dem in der Vorlage geltend gemachten Standpunkt anzuschliessen, und sodann bei artikelweiser Beratung der Wortlaut der Eingabe festgestellt*). Derselbe soll beförderlich dem Schulratspräsidenten überreicht werden.

Ausserdem wird der engere Ausschuss ermächtigt, von dem ihm zu Gebote stehenden Material zur Unterstützung des Gesuches den ihm hierzu geeignet scheinenden Gebrauch zu machen.

Den Herren, welche bereitwillig mit ihren Erfahrungen und darauf gestützten Meinungsäusserungen die Arbeit unterstützt haben, soll der Dank des Ausschusses ausgesprochen werden.

Finanzbericht. Der Quästor, Herr Mezger, giebt einen Bericht über den Stand der Finanzen. Dieselben weisen trotz des grossen und wieder teuereren Adressverzeichnis, welches im Jahre 1892 erschienen ist, einen Vorschlag von 704,56 Fr. auf Ende 1892 aus, dank der zahlreich eingegangenen Ausstände. Die Budget-Ausgaben sind annähernd eingehalten worden.

Eine Anregung die Zinsen des Fonds für Ferienarbeiten zu demselben, zu schlagen, sowie die nicht verausgabten Budgetbeiträge für Ferienarbeiten diesem Fonds zuzuweisen, ebenso ein Antrag des H. Imer, den Beitrag für die Generalversammlung auf 500 Fr. zu erhöhen, werden dem engeren Ausschuss für die künftige Budgetvorlage zugewiesen.

Die *Mitgliederzahl* hat vom 1. Juli 1892 bis Ende Mai 1893 um 71 zugenommen, gegen 40, welche infolge Ablebens oder Austritts abzurechnen sind, sie stellt sich somit gegen 1487 am 1. Juli 1892 auf *1581* für *Ende Mai 1893;* hiervon 728 in der Schweiz, 628 im Auslande und 162 mit unbekannter Adresse.

Das diesjährige kleine Adressverzeichnis ist im Drucke und wird in der ersten Hälfte Juli versendet werden. Die Text- und Adressänderungen in demselben erreichen die Zahl von mehr als 300.

Die *Stellenvermittelung* erhielt 50 Anzeigen von offenen Stellen, von welchen 34 besetzt werden konnten. — Es ist den Mitgliedern sehr zu empfehlen, bei Bedarf an Technikern sich der Stellenvermittelung der Gesellschaft zu bedienen.

Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896. Vom Centralkomitee der Genfer Ausstellung ist ein Schreiben und Cirkular eingelaufen, mit welchem die Gesellschaft eingeladen wird bei der Durchführung der Ausstellung mit den andern grossen schweizerischen Korporationen mitzuwirken und hiezu Delegierte für die grosse Ausstellungs-Kommission zu bezeichnen.

Die Einladung wird sympathisch begrüsst und mit besten Wünschen für das Gelingen der Ausstellung die Mitwirkung der Gesellschaft in Aussicht gestellt.

Zur Vertretung der Gesellschaft in der Ausstellungskommission werden abgeordnet:

A. Jegher, Ingenieur, Zürich, Präsident der Gesellschaft.

E. Imer-Schneider, Ingenieur, Genf, Mitglied des Ausschusses.

Zum Schlusse macht der Präsident die Mitteilung, dass die *Sektion Zürich* in diesem Frühjahr, neben ihren regelmässigen Vereinigungen, eine von 50 Mitgliedern besuchte Exkursion an die Schweiz. Südostbahn mit befriedigendem Erfolge unternommen und dass ihr ferner durch die freundliche Einladung des Herrn *Professor Pernet* Gelegenheit geboten wurde, in der demselben unterstellten Abteilung des neuen Physikgebäudes höchst interessanten experimentellen Vorführungen über Elektricität beizuwohnen und die Einrichtungen dieses Teiles der neuen Anstalt eingehend kennen zu lernen. *H. M.*

*) Die Eingabe ist in extenso an der Spitze dieser Nummer veröffentlicht.

Stellenvermittelung.

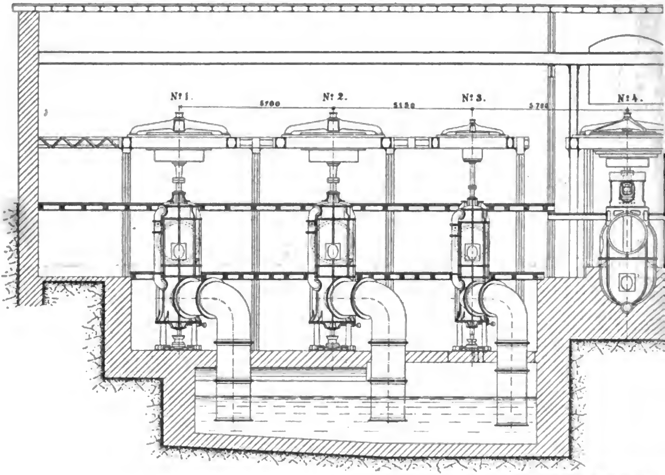
On demande jeune *ingénieur* ayant déjà travaillé dans une usine électrique. (896)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
11. Juni	Th. Allemann, Bauadjunkt	Balsthal (Kt. Soloth.)	Lieferungen und Bauarbeiten für den II. Baubezirk Balsthal-Thal und Gäu pro 1893.
12. "	Gemeinderat Wirz	Bachs (Kt. Zürich)	Verschiedene Reparatur-Arbeiten im Neumühlegebäude Bachs.
14. "	Advokat Hildebrandt	Bülach	Herstellung eines 600 *m* langen Stollens der Berglehne entlang unterhalb der Reben im „Berg“ am Dettenberg in Bülach.
15. "	Bauinspektion Zimmer Nr. 38 Obmannamt	Zürich	Maurer-, Cement- und Steinhauer-Arbeiten an den Türmen der Klosterkirche in Rheinau.
15. "	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für den Neubau des Frauenspitals in Basel.
15. "	Hauptm. P. Pfiffner	Mels	Oelfarben-Anstrich der Kuppel und des Achtecks der Kirche in Mels sowie Herstellen und Einsetzen von 4 bezw. 12 neuen Jalousien für die Schallöffnungen am Kirchturme.
15. "	Karl Haumüller, Gemeinderat	Arisdorf (Baselland)	Herstellung eines Riemenbodens in einem Schulzimmer, etwa 60 m^2.
16. "	Direktion der eidg. Bauten	Bern	Zimmermannsarbeiten für das neue Zollgebäude an der Elisabethenstrasse in Basel.
17. "	Kantonsbauamt	Bern	Schreiner-, Schlosser-, Gipser-, Maler- und Tapeziererarbeiten zu einem Verwalterhaus im Lindenhof zu Witzwil.
18. "	Tierarzt Reust	Männedorf	Dachdecker-, Spengler-, Schlosser- und Schreinerarbeiten zum kathol. Kirchenbau Männedorf.
19. "	Otto Vogler	Kreuzlingen	Herstellung der Wasserversorgung für die Gemeinde Kreuzlingen.
20. "	Arch. Lutstorf, Seilerstr. 8	Bern	Maurer-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Holz-, Cement- und Spenglerarbeiten sowie Lieferung der eisernen Balken für den Neubau der Klinik und Stallungen der Tierarzneischule Bern.
20. "	Gasanstalt	Interlaken	Bau eines neuen Wasser-Reservoir.
30. "	Gemeinderat	Aarau	Erd-, Maurer-, Kanalisations-, Steinhauer-, Schmiede-, Zimmerarbeiten und Eisenlieferung zum Kantonsschulneubau Aarau.
?	Schönholzer	Kirchberg (Soloth.)	Reparatur-Arbeiten an den Pfrundgebäulichkeiten Kirchberg-Thundorf.
?	? Neptunstrasse 49 II	Hottingen	Sämtliche Bauarbeiten für 6 grössere Wohnhäuser an der Badenerstr. Aussersihl.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



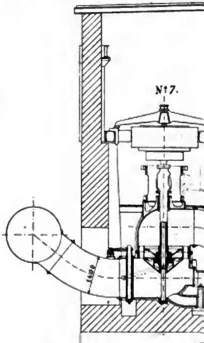
ALUMINIUM JNDUSTRIE ACTIENGESELLSCHAFT

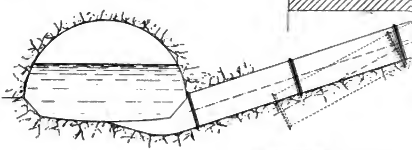
NEUHAUSEN.

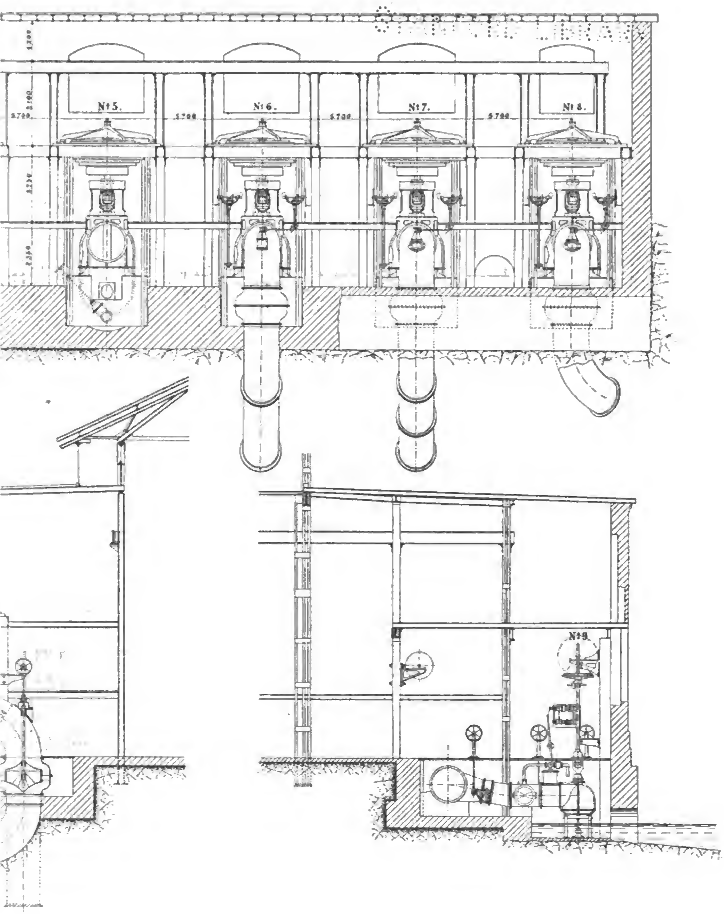
AUFRISSE DER TURBINEN-ANLAGE.

Maassstab - 1 : 125.

dm. 10 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Meter.






Nº 5.
Nº 6.
Nº 7.
Nº 8.
5700
5700
5700
5700
Nº 9.

Bd XXI. Revue polytechnique No 24.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 40 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen.
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

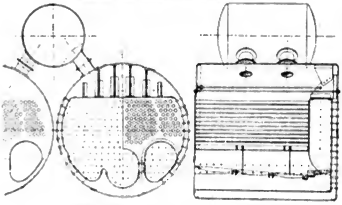
Bd XXI. ZURICH, den 17. Juni 1893 No 24.

Ueber die Ursachen der Explosion auf dem Dampfboot „Montblanc“

finden wir in dem soeben herausgekommenen, wie immer trefflich redigierten Jahresbericht des schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern*) eine eingehende fachmännische Erörterung, die besser als alles, was bisher über diese unheilvolle Katastrophe zur öffentlichen Kenntnis gelangt ist, Licht und Klarheit über dieselbe verbreitet.

Der Verfasser dieser beachtenswerten Berichterstattung, Herr Ingenieur *J. A. Strupler* in Zürich, schildert eingangs derselben die den Lesern unserer Zeitschrift aus den Artikeln in Bd. XX, Nr. 4, 6, 7, 17, 18 und 19 bekannten Vorgänge vor, während und nach der Explosion. Daran schliesst sich eine Beschreibung des explodierten Kessels und, unter Benutzung einzelner der in Bd. XX, Nr. 6 erschienenen Zeichnungen, eine Darstellung desselben, die durch nachfolgende Schnitte noch weiter ergänzt wird.

Kessel des Dampfbootes „Montblanc“.



Querschnitt. *Längenschnitt.*
Masstab 1 : 75.

Herr Strupler bemerkt, dass nach seiner Ankunft in Ouchy die amtliche Expertise bereits im Gang war und dass er daher nicht besser und nicht schlechter als irgend einer der vielen damals auf der Unglücksstätte anwesenden Zuschauer seine Untersuchung vornehmen konnte. Sehr ungern vermisste er ein Verhör der Angestellten, welches einen bessern Einblick in die Art und Weise des Betriebes unmittelbar vor der Katastrophe verschafft hätte.

Im fernern spricht sich der Bericht des Herrn Strupler wie folgt aus:

„Unsere Untersuchung ergab in bezug auf die *Kessel*, dass die Hauptkörper in ihrer ursprünglichen Lage geblieben waren. Eine Veränderung der vielen vorhandenen Fehler, welche wir weiter unten noch näher bezeichnen werden, schien im allgemeinen nicht stattgefunden zu haben; auch waren keine Anhaltspunkte zu finden, dass im Moment der Explosion zu wenig Wasser in den Kesseln war — die Art der Folgen der erstern schliesst übrigens von vorneherein diese Annahme aus.

Dagegen war zu konstatieren, dass die Scheitel der Feuerröhren auf 2—300 *mm* Breite ausgeglüht waren, die bekannte rotbraune Farbe zeigten und der Glanzruss komplett weggebrannt war.

Das Kesselwasser muss daher teils durch Ausschleudern und Verdampfen, teils durch Ablassen auf so weit heruntergesunken sein. — Der Maschinist hatte nach dem Unfall den Ablasshahn geöffnet, also nach Obigem zu einer Zeit, als noch Feuer in den Rosten lag.

Dass nachweislich nachmittags 3 Uhr, also drei Stunden nachher, sich noch Feuer auf den Rosten vorfand, mag als Beweis dafür dienen, dass zur Zeit der Explosion ganz bedeutende Quantitäten Kohle im Brande gewesen sein müssen.

Im übrigen waren die teilweise schon seit langer Zeit bekannten, teils erst in den letzten Jahren entstandenen und alle wiederholt in den Rapporten signalisierten Fehler vorhanden, nämlich zahlreiche Nietloch- und Kantenrisse an den hintern Rohr- und Feuerwänden, verschiedene Flanschenrisse und Anfänge zu solchen an den Feuerröhren, eine Anzahl teils ganz, teils halbgebrochener, teils sonst stark angerosteter Stehbolzen sowohl zwischen den Feuerbüchswänden und den hintern Böden und der Schale, als zwischen den äussern Feuerröhren und letzterer, starke Abrostungen an Rohr- und übrigen Feuerbüchswänden infolge andauernder Undichtheit der Röhren und anliegenden Nietnähten; ebenfalls starke Verrostungen vorn unten am Kessel u. a. m.

In betreff des *Dampfsammlers* ergab sich, dass der hintere Boden ringsum in der Ecke der Umbordung abgerissen war, dabei das umgebordete Stück in fester Nietverbindung mit der Schale des cylindrischen Teils lassend. In der Bruchlinie selbst lag eine etwa 650 *mm* lange, also auf $^1/_6$ bis $^1/_7$ des Umfangs sich erstreckende schadhafte Stelle, die übrigen Teile des Risses lagen in vollkommen gesundem Bleche.

An jener schadhaften Stelle waren zu beobachten:

1. allgemeine Abrostung,
2. alte Einbrüche,
3. frische, bezw. aus letzter Betriebszeit herrührende Brüche.

Die allgemeine Abrostung erstreckte sich auf die ganze Länge von genannten 650 *mm*, war ungefähr in der Mitte, also im untersten Teil der Umbordung am stärksten, nämlich 2—3 *mm* tief, verlief ziemlich gleichmässig nach rechts und links und zeigte sich übrigens nicht nur an der Umbordung, sondern auch an der Schale des Domes überall da, wo Kondensierwasser stagnieren konnte, bald als einzelne, etwa 1 *mm* tiefe Rostflecken, bald ebenso tiefe, zusammenhängende Rostschiefern.

Die alten Einbrüche fanden sich, wie z. B. bei den Flanschenbrüchen zu scharf umbordeter Feuerrohrtafeln, nur in der Ecke der Umbordung, nicht überall von gleicher Tiefe und auch nicht zusammenhängend, sondern stellenweise unterbrochen, dabei 2—3 *mm*, dann aber auch 3—4 und an einigen Stellen 4—5 *mm* tief.

Dabei ist zu bemerken, dass die Abrostung durchaus nicht mit den tiefsten Einbrüchen korrespondierte und dass Abrostung und Einbruch zusammen nirgends mehr als 6 bis 7 *mm* ausmachten, so dass also für den frischen Bruch — sei er nun am Unglückstag selbst oder kurze Zeit vorher entstanden — an den schlechtesten Stellen immer noch 4 bis 5 *mm* gesundes Blech, daneben aber noch Stellen ohne Einbrüche, nur mit Abrostung, also noch 8 und 9 *mm* und dann auf dem ganzen übrigen Umfang die volle Blechstärke des Bodens blieb.

In der Nähe der tiefsten Einbrüche, die auf linker Hälfte der defekten Stelle — gegen den Kessel zu gesehen — lagen, fand sich sowohl am Deckel als an dem zurückgebliebenen Stück je eine etwa 15 *cm* lange Stemmstelle, welche darauf schliessen liess, dass hier der Riss zuerst durchgegangen und dass daselbst verstemmt worden war.

Zwar stellten sowohl der Maschinist, der den bezüglichen Auftrag gegeben, als der Kesselschmied, der ihn ausgeführt, beim ersten Augenschein entschieden in Abrede, hier etwas gestemmt zu haben. Bei nachheriger Unter-

*) Schweizerischer Verein von Dampfkessel-Besitzern. Vierundzwanzigster Jahresbericht, 1892. Frauenfeld, Huber & Cie., Buchdruckerei. 1893.

suchung erzeigte sich aber diese Behauptung als nicht mit der Wahrheit übereinstimmend.

Aeusserliche Abrostung und Einbrüche, aber in viel geringerm Masse zeigte auch der untere Teil der Umbordung des vordern Bodens, erstere kaum 1 *mm* tief. Letztere wären wohl kaum sichtbar gewesen, wenn auch dieser Boden bei Anlass der Explosion nicht etwas deformiert und die Rostschicht daselbst nicht abgesprengt worden wäre.

Im weitern ist zu erwähnen, dass der cylindrische Mantel des Domes ganz bedeutend deformiert und zwar in eine ovale Form mit grösstem Durchmesser nach vertikaler Richtung gedrückt war. Diese Deformation machte sich am stärksten in der Nähe des abgebrochenen Bodens geltend und ist hier der vertikale Durchmesser 1385, der horizontale 1315 gegenüber dem frühern von 1350 *mm*. Der Mantel hat sich also seitlich um 35 *mm* eingezogen und ist um so viel nach oben auseinander gegangen, Differenz 70 *mm*; in der Mitte belief sich die Differenz der beiden Durchmesser noch auf 30 und am vordern Boden noch auf 8 *mm*.

In ähnlichem Sinne wie der hintere Teil des Cylinders war auch der Deckel selbst verbogen und namentlich seitlich stark zusammengezogen.

Im fernern ergab sich, dass die *Sicherheitsventile* eine abnormale Belastung hatten, indem die Gewichte je aus drei Stücken bestanden, einem grössern, von Anfang an dazu gelieferten, entsprechend dem vertraglichen Arbeitsdruck von fünf Atmosphären, einem zweiten, welches wohl die Erhöhung des letztern auf sechs gestatten sollte, und einem dritten, welches offenbar ganz willkürlich hinzugefügt worden ist.

Im Verhör wurde später Extrabelastung zugegeben und zugleich vom Maschinisten ausgesagt, dass er am 9. Juli nachmittags die betreffenden Zulagen beseitigt habe.

Ob nun diese letzteren Gewichte wirklich verschwunden oder ob sie identisch sind mit oben erwähnten dritten Zulagen und also doch wieder zum Vorschein kamen, können wir nicht sagen; immerhin genügten die vorhandenen Gewichte, um den Arbeitsdruck über das Zulässige hinaus steigen zu lassen.

Nach unserer Rechnung konnte ein gleichzeitiges Abblasen der Ventile, abgesehen von aller Reibung erst mit 6,4 Atmosphären beginnen, wird aber jene noch berücksichtigt, so kann im vorliegenden Fall wohl noch $^1/_2$ Atmosphäre hinzugesetzt und das richtige Abblasen bei nahezu 7 Atmosphären angenommen werden, auch wenn keine andere Extrabelastung vorhanden war.

In betreff der *Manometer* konnte sodann konstatiert werden, dass der Maximalzeiger desjenigen beim Heizerstand bis auf $11^3/_4$ Atmosphären hinaufgetrieben wurde und dort stehen blieb, der gewöhnliche Zeiger stand statt auf 0 auf 0,9 Atmosphären.

Weitere Unregelmässigkeiten an den Garnituren waren, soweit wir beobachten konnten, nicht vorhanden; dagegen muss noch besonders notiert werden, dass von der 9 *mm* weiten und sehr langen Manometerleitung zum Maschinistenstand ein durch das Betriebspersonal montiertes Zweigrohr in ein Gefäss zur Erwärmung von konsistentem Schmiermaterial führte, das schlangenförmig in demselben hindurch- und sodann zur Schiffswand hinausging. Vor diesem Gefäss war ein Hahn eingeschaltet, der natürlich während der Operation des Erwärmens offen war und bedeutend auf die Funktion des Maschinistenmanometers influieren, d. h. ihn zur Anzeige eines viel niedrigeren Druckes, als er in den Kesseln war, veranlassen musste. Ob der Hahn während der Katastrophe offen war, konnte mit Bestimmtheit nicht erörtert werden; die einen sagten ja, die andern nein.

Wie früher bemerkt, kamen diese Kessel im Jahre 1876, nachdem sie bereits einige Monate im Dienste gestanden, unter Vereinskontrolle und wurden von da an in den vorgeschriebenen Intervallen revidiert.

Die letzte ordentliche *Revision* fand am 13. Januar 1892 statt und ergab, dass, obschon etwa 40 Stehbolzen in jedem Kessel ersetzt waren, noch mit einer grösseren Zahl weiterer Bolzen das Gleiche geschehen sollte und dass die bekannten Flanschenrisse in den mittlern Feuerröhren sich so verschlimmert hatten, dass Reparatur erfolgen musste.

Weitere derartige Flanschenbrüche wurden bei diesem Anlass gefunden.

An Stelle der erstern wurden sodann provisorische Flicke angebracht, eine weitere Anzahl Stehbolzen erneuert und sodann am 1. Juni das Schiff in regelmässigen Dienst genommen.

Weder in den letzten, noch in einem der frühern Rapporte war von einem Schaden im Dome die Rede, während doch anzunehmen ist, dass die obgenannten Einbrüche in ihren Anfängen schon seit mehreren Jahren her datieren, in welchem Zeitraum die Revisionen doch nicht immer durch den gleichen Inspektor ausgeführt wurden, und darf daher wohl behauptet werden, dass diese Fehler schwer zu finden, bezw. leicht zu übersehen waren.

Und in der That lagen sie in etwas scharf gebogener Blechecke unter einer sie durchweg zudeckenden kompakten Rostschicht, welche der ganzen Stelle den Anschein von nur abgerostetem, aber sonst ganzem Material gab.

Wir haben solche Einbrüche, freilich an andern Stellen der Kessel, namentlich an den Krempen der Feuerrohrtafeln schon zu Hunderten angetroffen und dürften solche ab und zu wieder zum Vorschein kommen, indem die Ursachen derselben wohl schwerlich überall ganz zu beseitigen sein werden; in den Dampfsammlern jedoch kamen uns solche Defekte bis jetzt weder zu Gesicht, noch zu Gehör; immerhin wird ihre Entstehung auf ähnliche Ursachen wie bei den bisher bekannten Einbrüchen zurückzuführen sein.

Sie bilden sich nach und nach bei nicht absolut starren Konstruktionen durch beständige Dilatationen, die sich wiederholen, so oft als die Spannung infolge Druck- und Temperaturdifferenzen sich ändert, also bei jedem Anheizen und Abkühlen, bei jeder grössern Dampfentnahme und jedem grössern Dampfzutritt.

Der Winkel der Abbiegung vergrössert und verkleinert sich, dabei die Blechfasern zerreissend und wieder zusammenstauchend und auf mechanische Art, indem ab und zu wieder frisches Eisen blossgelegt wird, den chemischen Prozess der Oxydation befördernd.

Diese Oxydation wurde im vorliegenden Falle ausserordentlich begünstigt durch das an Ort und Stelle beständig stagnierende Kondensierwasser, das keinen Rücklauf zum Kessel hatte, — die Verbindungsstutzen mit den Kesseln münden seitlich und nicht am tiefsten Punkte der Sohle des Domes ein.

Während nun bei seitlichen oder Scheiteleinbrüchen in der Regel der sich bildende Rost vorweg abfällt und der Bruch stets mehr oder weniger zu Tage liegt, musste er hier, wo er sich gebildet hatte, liegen bleiben und die Kerben wieder kompakt ausfüllen; darüber noch die allgemeine Rostschicht, ergab sich ein Aussehen wie das von rostigem, aber sonst unversehrtem Eisen und konnte ein Uebersehen des Fehlers um so leichter stattfinden, als offenbar stets noch Wasser daselbst lag.

Damit wollen wir nun nicht gesagt haben, dass wenn man an dieser Stelle einen Fehler vermutet hätte, sodann auf die Suche, d. h. der Rostschicht bis auf den Grund zu Leibe und dann mit Messer und Reissnadel dahinter gegangen wäre, man die Einbrüche nicht hätte finden können.

Ihre ganze Ausdehnung wäre aber unmöglich anders an den Tag gekommen, als dass man den Boden abgetrennt hätte; wir glauben nicht, dass unter dem damaligen Regime und den vor dem Unglück herrschenden Grundsätzen man sich so rasch zur Beseitigung des Domes verstanden haben würde.

Allerdings wurde sehr viel an diesen Kesseln herumrepariert, unseres Wissens aber nie recht gründlich verfahren, und sahen wir uns veranlasst, wiederholt möglichste Schonung derselben anzuempfehlen; wie solche Mahnungen aber beachtet wurden, werden wir weiter unten sehen.

Eine am 24. Oktober 1891 von uns an die Betriebsleitung erlassene Androhung des Ausschlusses aus dem Verein für den Fall, dass nebst andern vier Kesseln nicht sofort

auch diese gründlich repariert oder beseitigt werden, hatte den gewünschten Erfolg nicht, man gab vor, es sei bis nächste Saison keine Zeit mehr zur Ausführung solcher Massregeln und drohte, einen Dampfkesselverein der romanischen Schweiz zu gründen, falls diese Plackereien nicht aufhören sollten.

Um den Zustand der zweifelhaften Objekte noch weiter und durch jemand andern eruieren zu können, in der stillen Hoffnung aber, dass dabei noch weitere Fehler sich ergeben oder die bestehenden sich als noch gefährlicher erweisen würden und Anlass zu finden, dann noch fester auftreten zu können, offerierten wir bei gleichem Anlass der Betriebsleitung die Zusendung eines andern Inspektors; dieser Vorschlag wurde aber ebenso brüsque abgelehnt und erklärt, alles Nötige mit dem vorhandenen Inspektor in Ordnung bringen zu wollen.

So wurden dann für eines der bezeichneten Schiffe neue Kessel aufgegeben, ein anderes in Reserve gestellt und die beiden andern repariert, aber wie?

Nach gerichtlicher Aussage des Maschinisten waren beim nachherigen Betrieb die „Montblanc"-Kessel so undicht, dass über Nacht bei 2000 Liter aus denselben durch die Feuerröhren ins Schiff flossen, ein Zustand, der noch vor Gericht zwar als die Heizung etwas genierend, sonst aber für die Betriebssicherheit als absolut unbedeutend erklärt wurde!!

Angesichts solcher Grundsätze und solcher Sorglosigkeit ist es daher nicht zu verwundern, wohl aber erklärlich, dass, als sich im Verlauf des Betriebes an einer Stelle, die bisher scheinbar noch intakt geblieben, nämlich am Dom ein Riss mit Undichtheit zeigte, diesem Fehler nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt und offenbar kalkuliert wurde, ein Riss und eine Undichtheit mehr habe wohl nicht viel zu bedeuten.

Am 7. Juli mittags hörte der Maschinist vom Dom her ein zischendes Geräusch, das während der ganzen Fahrt andauerte und dem abends etwa 10 Uhr nach Beendigung der Fahrt nachgespürt wurde. Wegen der grossen Hitze war damals eine gründliche Untersuchung unmöglich, wogegen dann am andern Morgen an weiter oben erwähnter Stelle im vollen Blech ein etwa 15 *cm* langer Riss, der Dampf ausströmen liess und nicht anders als durchgehend sein konnte, sich zeigte.

Dessenungeachtet wurde die übliche tägliche Fahrt wieder aufgenommen, während welcher die ganze Zeit das Zischen des ausströmenden Dampfes zu vernehmen war.

In der Nacht vom 8. auf den 9. musste sodann in Genf, wo das Schiff wie gewöhnlich übernachtete, der Kesselschmied der Gesellschaft den Riss verstemmen, worauf am 9. die Fahrt wiederum begonnen wurde.

Es zeigte sich jedoch bald nach Antritt der Fahrt, dass diese Arbeit — wie übrigens von jedem Fachmann hätte vorausgesagt werden können — nichts genützt hatte und das Blasen des Dampfes fortdauerte.

Auch jetzt noch fand man es nicht für nötig, den Betrieb einzustellen oder auch nur zu mässigen, sondern fuhr im gleichen Tempo fort, bis in Ouchy die Katastrophe sich einstellte.

Was die *Ursachen* derselben anbetrifft, so sind sie unschwer zum Teil schon aus Vorhergesagtem zu entnehmen; wir müssen jedoch den Vorgang in zwei Abteilungen, wie sie auch getrennt auftraten, behandeln, nämlich: 1. Das Reissen des untern Teils der Krempe und 2. das nachfolgende Sichlostrennen und Fortfliegen des Domdeckels.

Eine Hauptrolle beim ersten Vorgang spielte unserer Ansicht nach *zu hoher Dampfdruck;* die Sicherheitsventile waren also nachweisbar extra belastet und liessen von vorneherein eine Drucksteigerung bis auf etwa 7 Atmosphären zu.

Wer aber weiss, wie rasch und intensiv der Kesseldruck beim Stationieren der Schiffe steigt, wenn volles Feuer auf den Rosten ist — das ja hier noch nach 3 Stunden gebrannt hatte —, Aschenfallthüre und Kaminklappe nicht vollständig geschlossen werden oder überhaupt nicht gut schliessen, die Ausblasvorrichtung, weil unbeweglich, nicht benützt wird, der wird mit uns einig gehen, dass trotz Abblasens der Sicherheitsventile ein noch höherer Druck sich einstellen kann und in vorliegendem Falle unmittelbar vor dem Krach wohl noch mehr als 7 Atmosphären vorhanden sein konnten.

Wenn der Maschinist nachher sagte, er habe nur $5^3/_4$ Atmosphären gehabt, so ist das einfach unmöglich, denn mit diesem Druck konnten die Ventile absolut nicht abblasen, wie sie es wirklich gethan, und kommt seine ursprüngliche Angabe, die auf $6^1/_4$ Atmosphären lautete, der Wahrheit näher, bleibt aber unserer bestimmten Ansicht nach um ein Bedeutendes noch hinter der Wirklichkeit zurück.

Eine Täuschung ist dabei allerdings nicht ausgeschlossen, wenn nämlich der Hahn jener unseligen Installation — was ja wohl möglich — bei der Katastrophe offen war. In diesem Falle konnte der Maschinist an seinem Manometer vielleicht bloss $5^1/_2$ Atmosphären, in den Kesseln aber das Doppelte haben, wozu dann noch der Umstand kam, dass die Dunkelheit beim Heizerstand die genaue Beobachtung des dortigen Manometers ebenfalls wesentlich beeinträchtigen musste. Wenn also der Maximalzeiger auch ein Stück seines Weges infolge der Reaktion zurückgelegt haben mag, so wird er vorher wohl auch auf gewöhnliche Weise gegen die $11^3/_4$ Atmosphären zugestiegen sein.

Aber nicht nur im Moment des Unglückes war zu hoher Arbeitsdruck vorhanden, sondern schon lange vorher; der gewöhnliche Druck hätte entschieden nicht hingereicht, auf so kurze Strecke die noch vorhandenen 4—5 *mm* gesundes Blech zwei Tage vorher zu zerreissen, diese Zerreissung am 9. Juli mittags plötzlich über die ganze innerlich angegriffene Stelle auszudehnen und viel stärkere Blechpartien in Mitleidenschaft zu ziehen. — Wir sprechen hier noch gar nicht von dem Abreissen der übrigen $^5/_6$ bis $^6/_7$ und dem Wegfliegen der ganzen Calotte; da muss nebst zu hohem Druck noch eine andere Influenz im Spiele gewesen sein.

Es bleibt übrigens schwer begreiflich, wie man bei einem Kessel, der eine Unmasse von bekannten Fehlern hat, dessen allgemeine Ausgenütztheit officiell konstatiert und zugegeben wurde, der dazu noch einen neuen wichtigen Schaden erleidet, unbegreiflich bleibt es, sagen wir, wie da noch Extrabelastung der Sicherheitsventile vorkommen, wie man überhaupt, statt den Druck in diesem Falle zu mässigen, ihn noch über das erlaubte Mass hinauftreiben konnte.

Freilich, wenn wir die frühern Rapporte durchgehen, so finden wir, dass Drucküberschreitungen bei einem Teil der andern Boote auch vorkamen. Wir zweifeln daran, dass jemals ein Maschinist oder Heizer deswegen gestraft worden ist, oder wenn es geschehen, so war die Strafe gelinde genug, sonst wäre man diesem Unfug nicht wiederholt begegnet.

Es schien auch — glücklicherweise ist es jetzt anders geworden — als ob nur die Kessel alles durchschleppen und mit Ueberanstrengung ihrer selbst Fehler der Maschinen, als: Undichtheit der Kolben, der Schieber, schlechte Dampfverteilung etc. haben ausgleichen sollen; kurzum, es war stellenweise ein Betrieb, wie er durchaus nicht sein sollte und dessen Unstatthaftigkeit uns schon lange auf dem Herzen lag, gegenüber welcher wir aber leider fast ohnmächtig waren.

Der Krug musste zum Brunnen gehen, bis er brach, und dass er nicht schon früher brach, ist weder unser Verdienst, noch dasjenige der zunächst Beteiligten. Die Verhältnisse lagen eben so, dass man fast sagen möchte, nur ein schweres Unglück habe Anlass zur Rückkehr geordneter Zustände geben können.

Allerdings müssen wir noch bei der Thatsache stehen bleiben, dass der „Montblanc"-Kessel nicht an den längst bekannten schlechten Stellen, sondern an scheinbar gut erhaltener Stelle gerissen ist, und zugeben, dass ohne diese *Einbrüche,* wie wir sie oben beschrieben haben, ein Durchreissen damals auch bei etwas erhöhtem Druck wohl noch nicht erfolgt wäre; der Dom hätte sonst voraussichtlich die eigentlichen Kessel noch ausgehalten.

Wir haben daher diesen unbekannt und unentdeckt gebliebenen Schaden als zweite Ursache der Katastrophe hinzustellen.

Wir haben überall nach einer Entschuldigung für das sorglose Weiterfahren mit gerissenem Dom gesucht und wenn eine solche zu finden ist, so liegt sie darin, dass niemand eine Ahnung vom vorhandenen innerlichen Schaden an demselben hatte, und daraus allein lässt sich jene Sorglosigkeit einigermassen erklären.

Ein dritter Grund, der sowohl bei einer verhältnismässig raschen Verschlimmerung der Einbrüche, als auch beim Aufreissen des Bodens an der schlechtesten Stelle, namentlich aber beim gänzlichen Lostrennen desselben eine Rolle gespielt haben muss, ist der Umstand, dass im Verlauf der Zeit die *Widerstandsfähigkeit des Bleches in der Ecke der Umbordung sich verringert* und umsomehr gelitten hat, als eben, wie oben dargethan, der Betrieb zeitweise forciert und die Beanspruchung der Blechfasern eine abnormale war.

Um nicht bloss Vermutungen anführen, sondern mit Thatsachen rechnen zu können, haben wir einem, auch Anfang der Siebenziger Jahre erstellten, bis vor kurzem in Betrieb gestandenen, gleichartig konstruierten und vollständig gut erhaltenen Dome ein Dutzend 160 *mm* langer und 85 *mm* breiter Probierstücke entnommen und zwar jeweils eines aus der Umbordung und eines aus dem gleich nebenan und in gleicher Faserrichtung liegenden flachern Teil des Deckels.

Letztere Stücke wurden dann in erwärmtem Zustande genau nach dem Radius der schon bestehenden Umbordung und auch sonst in einer, wie wir annehmen dürfen der ursprünglichen ähnlichen Weise umgebogen, sodann beide Partien einer Schlagprobe unterworfen, indem ein in einer Führung laufendes Gewicht von 30 *kg* jeweils von einer konstanten Höhe von 50 *cm* auf das Stück fallen gelassen wurde.

Wir haben absichtlich die Schlagprobe gewählt, weil wir von vorneherein der bestimmten Ansicht waren, dass beim gänzlichen Abreissen des Deckels hauptsächlich dynamische Wirkung im Spiele war.

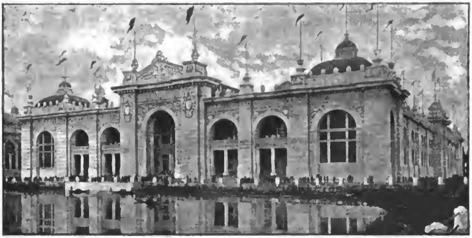
Diese Versuche, bei welchen die Schläge jeweils so lange fortgesetzt wurden, bis das Stück flach war, hatten folgende Resultate:

	Probierstücke aus der Flansche		Probierstücke aus dem übrigen Boden	
Zahl der notwendigen Schläge im Mittel .	5,7		6,1	
Zustand nach der Probe	kein Stück	ohne Riss	4 Stück	ohne Riss
	2 Stück	mit Spuren von Rissen	3 „	mit Spuren von Rissen
	3 „	mit Rissen 1/2 bis 3 *mm* offen und 1 *mm* bis halbe Blechdicke tief	3 „	mit Rissen 1/2 bis 3 *mm* offen und 1 *mm* bis halbe Blechdicke tief
	5 „	mit Rissen 3 bis 8 *mm* offen und ganz durchgehend		
Zusammen	10 Stück		10 Stück	

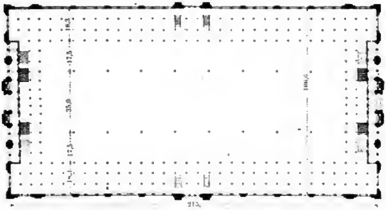
Die dem flachern Teil des Bodens entnommenen Probestücke können als den ursprünglichen Zustand der Kon-

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Bergbauhalle. Architekten: *Beman & Co.* in Chicago.



Nordfassade, gegen „Wooded Island“.



Haupt-Grundriss. — Masstab 1 : 2000.

struktion repräsentierend angenommen werden und es konstatieren diese, wenn auch etwas rohen Versuche zur Evidenz, dass die Widerstandsfähigkeit bedeutend abgenommen hat, d. h. dass der Domboden in der Ecke seiner Umbordung, woselbst sämtliche entstandenen Risse liegen, im Verlaufe der Jahre ganz erheblich schwächer geworden ist.

Die Festigkeitsproben mit dem Versuchsblech ergaben:

eine mittlere *Zugfestigkeit* in der Längsrichtung von 3,12 *t* per cm^2,

eine mittlere *Zugfestigkeit* in der Querrichtung von 3,18 *t* per cm^2,

eine mittlere *Dehnung* nach Bruch in der Längsrichtung von 9,7 % pro 20 *cm*,

eine mittlere *Dehnung* nach Bruch in der Querrichtung von 7,2 % pro 20 *cm*.

Welchen Einfluss die Arbeitsleistung auf die Qualität des Materials des flachern Bodenteils, aus dem auch die *die damit unter geringern Druck kamen, als ihrer Temperatur entsprach, fand nun eine so starke plötzliche Dampfentwickelung statt, dass von den Kesseln aus nach der Richtung hin, aus der die Druckentlastung kam, also durch die Verbindungsstutzen nach dem Dom hin grosse Dampf- und Wassermassen geschleudert wurden, die mit einer solchen lebendigen Kraft an die Wände prallten, dass der Cylinder aus der kreisrunden Form gebracht, oval und der Boden nunmehr ringsum, nämlich in der durch die Qualitätsverminderung des Bleches bedeutend geschwächten Ecke der Umbordung, abgerissen wurde.*

Gleichzeitig übertrug sich so viel von der dynamischen Wirkung auf den Boden, dass er verschiedene Hindernisse überwinden und bis ausserhalb des Schiffes fliegen konnte.

* * *

Wie jedes Unglück auch wieder sein Gutes hat, so können wir auch aus diesem vieles lernen und dürfen nicht schliessen, ohne diese Lehren zu resümieren.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Elektricitätshalle. Architekten: *van Brunt & Howe* in Kansas-City.



Haupt-(Süd-)Fassade, gegen den Verwaltungsbau.



Halber Grundriss. — Masstab 1 : 2000.

letztern Stücke entnommen waren, gehabt haben mag, dafür fehlen uns noch die nötigen Anhaltspunkte; der Zweck weiterer Versuche wird sein, hierüber, wenn möglich, ebenfalls Klarheit zu verschaffen.

Soviel ist aber sicher, dass wenn eine solche Schwächung, wie sie obige Versuche ergaben, bei einem Objekt eintreten konnte, das in durchaus normalem Betrieb gestanden, bei dem der Arbeitsdruck unseres Wissens sich nie über das erlaubte Mass hinausbewegte, sie beim „Montblanc"-Kessel noch grösser gewesen sein muss, dessen Betrieb ein viel angestrengterer war.

Auf Grund des Gesagten kann denn auch das plötzliche Abreissen des Deckels auf seinem ganzen Umfange, das uns sonst noch als Rätsel erscheinen müsste, erklärt werden.

Infolge abnormalen innern Druckes riss der Boden an der inwendig durch die Einbrüche geschwächten und schon seit zwei Tagen auf 15 cm Länge durchbrochenen Stelle über dieselbe weg, nämlich auf etwa 650 mm Länge ganz durch und es bildete sich hier eine so grosse Oeffnung, dass eine erhebliche Druckentlastung eintreten konnte.

Innerhalb der in den Kesseln vorhandenen Wassermassen,

Die *Kesselbesitzer und Kesselwärter* werden neuerdings daran erinnert, dass nur die äusserste Sorgfalt im Betrieb die Sicherheit desselben gewährleisten kann, dass kein Schaden unbeachtet gelassen werden soll, dass man sich mit der bloss einmal im Jahr stattfindenden gewöhnlichen Vereinsrevision nicht begnügen darf, sondern in der Zwischenzeit fleissig solche selbst vornehmen, bezw. vornehmen lassen muss, wie es übrigens auch Art. 20 unserer Regeln über Dampfkesselbetrieb vorschreibt, dass im weitern eine Ueberanstrengung des Kessels, gar wenn er nicht untadelhaft, ein sehr gefährliches, stets von bösen Folgen begleitetes, leichtfertiges Manöver ist und auch die innere Abnützung von Kesseln, die ein gewisses Alter überschritten und eine gewisse Summe von Arbeit geleistet haben, nicht ausser Acht gelassen und von solchen Objekten eher weniger, nie aber mehr verlangt werden darf, als ihre ursprüngliche Bestimmung aufweist.

Wir, d. h. die *Ueberwachungsorgane*, sollen daraus lernen, dass selbst an Stellen, wo Fehler nicht vermutet werden und sonst noch nie vorgekommen sind, nachgesucht werden muss und dem kleinsten Fehler auf den Grund zu gehen und seine wirkliche Bedeutung genau festzusetzen ist.

Für die *Kesselfabrikanten* erwächst die unbedingte Notwendigkeit, bei derartig erstellten Böden der an und für sich ja geringen Wölbung weniger Rechnung zu tragen und sie mehr als flache zu behandeln, d. h. sie gehörig zu versteifen oder dann durchweg grössere Wölbungen anzuwenden.

Es ist dies umsomehr angezeigt, als seither solche Böden gefunden wurden, die äusserlich vollständig gesund und bei Sonnenlicht betrachtet, nicht im geringsten fehlerhaft erschienen, aber doch beim Aufklappen der Umbordung in der Ecke derselben alte Risse und Einbrüche zeigten.

Im fernern erscheint es als unumgänglich notwendig, dass überall in solchen Körpern, in denen Wasser stagnieren kann, Abläufe für dasselbe erstellt werden.

Die zuständigen *Behörden* endlich dürften darauf hingewiesen werden, dass bei solchen Objekten, bei denen so vieles auf dem Spiel steht, nämlich bei Dampfschiffanlagen, die bisherige Ueberwachung nicht als vollauf genügend zu betrachten und ab und zu eine etwas intensivere Kontrolle angezeigt und gleichzeitig notwendig ist, dass der betreffenden Stelle überall diejenigen amtlichen Vollmachten und Befugnisse gegeben werden, welche hinreichen, um den getroffenen Verfügungen gewünschten Nachdruck zu verleihen und ihren Erfolg möglichst sicher zu stellen."

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

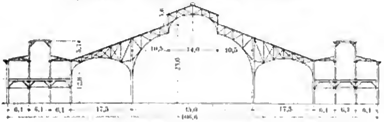
VI.

Gegenüber der Maschinenhalle erheben sich zwei ungefähr gleich grosse Paläste, deren erster die Produkte des Bergbaues und Hüttenwesens aufnimmt, während der zweite der Elektrotechnik gewidmet ist.

Die von den Architekten *Beman & Co.* in Chicago erbaute *Bergbauhalle* (Lageplan 17) stellt sich als ein dreischiffiger Bau dar, der rings von einer ebenfalls dreischiffigen, zwei Stockwerk hohen Gallerie umgeben ist. Die Spannweite des Mittelschiffes beträgt 35 *m*, die der beiden Seitenschiffe die Hälfte davon, d. h. je 17,5 *m*. Der Mittelbau ist aus Flusseisen hergestellt, während die Gallerieanbauten grösstenteils aus Holz bestehen. Die drei Schiffe des Gallerietraktes haben je 6,1 *m* Spannweite, so dass die Gesamtbreite derselben 18,3 *m* beträgt. Die Breite des ganzen Baues setzt sich daher wie folgt zusammen: $2 \cdot 18{,}3 + 2 \cdot 17{,}5 + 35 = 106{,}6$ *m*. In der Längsrichtung sind die eisernen Tragpfeiler des Mittelschiffes je 19,6 *m* von einander entfernt; es ergiebt sich daher für das Mittelschiff eine Länge von $9 \cdot 19{,}6 = 176{,}4$ *m* und für den ganzen Bau eine solche von $176{,}4 + 2 \cdot 18{,}3 = 213$ *m*; hieraus berechnet sich die Grundfläche auf 22706 m^2.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Bergbauhalle. Architekten: *Beman & Co.* in Chicago.



Querschnitt. — Masstab 1 : 1000.

Es erhebt sich der First des Mittelschiffes um 28,5 *m* und derjenige der Aussengallerie um 18,0 *m* über dem Boden. Wird die letztere Zahl als durchschnittliche Höhe des Baues angenommen, so beträgt der Rauminhalt desselben ungefähr 408 700 m^3, und da sich die Gesamtbaukosten auf rund 1 300 000 Franken belaufen, so kostet der m^3 etwa 3,20 Franken; ein fast unglaublich niedriger Ansatz.

Von grossem Interesse ist die Konstruktion des eisernen Dachstuhles des Mittelbaues, bei welchem das Ausleger-(Cantilever-) System in Grössenverhältnissen Anwendung fand, wie dies bisher bei Dachstuhl-Konstruktionen noch kaum der Fall war. Der obenstehende Querschnitt des Baues giebt hievon eine hinlängliche Idee. Wir bemerken, dass sämtliche Zahlen, sowohl des Querschnittes, als auch des Grundrisses in Metermass verstanden sind. Da ein Längenschnitt nicht gegeben wird, so müssen wir hier ausdrücklich hervorheben, dass die Längsverbindungen zwischen den 19,6 *m* weit von einander abstehenden Ausleger-Trägern sehr kräftig sind, um den in der Längsachse des Baues auftretenden Kräften entgegenzuwirken.

So einfach das Innere des Baues auch ist, so sehr haben die Architekten desselben darnach getrachtet, dessen äussere Erscheinung, ohne in zu grosse Kosten zu verfallen, zu einer würdigen und der Umgebung desselben entsprechenden zu gestalten. Der in den Formen italienischer Frührenaissance allerdings mit grossen Konzessionen an moderne Motive ausgeführte Bau ist aus der Skizze auf Seite 157 leider nur unvollkommen zu entnehmen. Da die Wirkung der dem Verwaltungsbau zugekehrten Hauptfassade durch die Nähe des ersteren, sowie namentlich des Bahnhof-Empfangsgebäudes, beeinträchtigt wird, so haben wir die ähnlich ausgebildete der Lagune von „Wooded Island" zugekehrte Rückfront zu unserer Darstellung gewählt. Die vier Ecken des Baues sind als Pavillons ausgebildet, die mit flachen Kuppeln bedeckt sind. In der Mitte jeder Fassade befinden sich die Haupteingänge, die je durch einen Portikus bezeichnet werden. In den Zwickeln über den Bogen werden die Arbeiten der Erzgewinnung und Metallverarbeitung durch Basreliefs allegorisch dargestellt.

In dieser Halle werden zur Ausstellung kommen: Erze und Metalle, alle maschinellen Einrichtungen für Bergbau und metallurgische Processe, Steinbearbeitungsmaschinen, Steine, Mineralien und deren Legierungen, Beleuchtungs-, Ventilations- und Transportvorrichtungen für Bergwerke, Drahtseilbahnen und andere Transportmittel, Vorrichtungen zum Be- und Entladen von Kohlen- und Erzwagen, Kohle, Naturgas, Petroleum und seine Produkte, Brikettfabrikation, Stoffe zum Schmirgeln u. Polieren, Graphit und seine Produkte, Asbest, Meerschaum, Kalk, Cement, künstliche Steine, Salz, Schwefel, Mineralwasser, Hochöfen, Kupolöfen, Puddelöfen, Bessemereinrichtungen u. a. m.

Die Elektricitätshalle (Plan 18), zu der die Architekten *van Brunt & Howe* aus Kansas-City den Entwurf geliefert haben, ist dreischiffig. Das Mittelschiff ist von einer eisernen Bogen-Konstruktion von rund 35 *m* Spannweite überwölbt, die in Eisen und Holz ausgeführten beiden Seitenschiffe haben die nämliche Lichtweite, sind jedoch in mehrere Stockwerke abgeteilt und flach eingedeckt, während das Mittelschiff eine einzige 34 *m* hohe, kühn gewölbte Halle mit steilem Dach bildet, die in der Mitte durch ein Transept von gleichen Dimensionen geschnitten wird. Der Abschluss der Seitenschiffe gegen Norden, d. h. gegen die Lagune von „Wooded Island" wird durch halbkreisförmige Apsiden gebildet, die ebenso wie die Hauptportale der Längsfronten links und rechts mit Türmen flankiert sind. Türme markieren auch die beiden Eckrisalite der Nordfassade, auch die langen Seitenfassaden werden durch Türme, die mit Kuppeln bekrönt sind, unterbrochen. Die Länge des Baues, dessen halber Grundriss auf Seite 158 dargestellt ist, beträgt 234 *m*, die Breite $3 \cdot 35 = 105$ *m*, die überbaute Fläche ist daher gleich 24 570 m^2 und, wenn die mittlere Höhe auf 23 *m* angenommen wird, so ergiebt sich hieraus ein Rauminhalt von 565 110 m^3. Da ferner die Baukosten auf Fr. 3 250 000 veranschlagt sind, so würde der Kubikmeter bloss 5,75 Fr. kosten.

Am Haupteingang der Südfassade ist eine Nische von 24 *m* Durchmesser und 31 *m* Höhe, in der auf hohem Postament die Kolossalstatue von Benjamin Franklin aufgestellt ist. Diese Nische wird nachts sowohl durch eine grosse elektrische Bogenlampe, sowie durch einen Kranz von zahlreichen, von aussen nicht sichtbaren Glühlampen taghell

erleuchtet, überhaupt sind sämtliche Säulengänge, die Balkone und besonders die Türme reich mit elektrischem Licht ausgestattet, um bei dem Bau die Wirkungen dieser modernen Beleuchtungsart in umfassendster Weise zur Geltung zu bringen.

Miscellanea.

Ueber die Lichtabnahme und den Effektverbrauch von Glühlampen hat die Firma Siemens & Halske in Berlin sorgfältige Dauerversuche mit eigenen und fremden Fabrikaten angestellt, deren Ergebnisse sich in nachfolgender, der Elektrotechnischen Zeitschrift entnommener Tabelle zusammengestellt finden. In derselben entsprechen die Endzahlen der verschiedenen Rubriken der Lebensdauer der betreffenden Lampengattungen in Brennstunden (abzulesen in der ersten Kolumne):

Brennstunden	1,5 Watt		2,0 Watt		2,5 Watt		3,0 Watt		3,5 Watt	
	Kerzen	Watt	Kerzen	Watt	Kerzen	Watt	Kerzen	Watt	Kerzen	Watt
0	16	1,50	16	2,00	16	2,51	16	3,00	16	3,50
5	13,1	1,85	—	—	—	—	—	—	—	—
10	10,2	2,36	15,3	2,09	—	—	—	—	—	—
15	8,4	2,77	—	—	—	—	—	—	—	—
20	7,8	2,81	13,5	2,38	15,8	2,53	—	—	—	—
25	7,3	2,90	—	—	—	—	—	—	—	—
30	5,7	3,56	12,5	2,52	—	—	—	—	—	—
35	5,6	3,66	—	—	—	—	—	—	—	—
40	5,5	3,70	12,1	2,67	15,7	2,54	—	—	—	—
45	5,6	3,65	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	11,9	2,62	—	—	16	3,00	16	3,50
60	—	—	11,2	2,72	15,7	2,55	—	—	—	—
70	—	—	10,7	2,85	—	—	—	—	—	—
80	—	—	9,7	3,06	14,8	2,67	—	—	—	—
90	—	—	8,1	3,58	—	—	—	—	—	—
100	—	—	7,8	3,70	14,0	2,82	16	3,00	16	3,50
110	—	—	7,0	4,03	—	—	—	—	—	—
120	—	—	6,5	4,31	11,2	3,45	—	—	—	—
130	—	—	6,4	4,35	—	—	—	—	—	—
140	—	—	6,4	4,36	10,5	3,61	—	—	—	—
150	—	—	5,9	4,68	—	—	16	3,00	16	3,50
160	—	—	5,7	4,80	9,6	3,91	—	—	—	—
170	—	—	5,4	5,12	—	—	—	—	—	—
180	—	—	5,3	5,20	9,1	4,10	—	—	—	—
190	—	—	5,3	5,20	—	—	—	—	—	—
200	—	—	5,2	5,24	9,1	4,13	15,6	3,10	16	3,50
220	—	—	—	—	8,5	4,36	—	—	—	—
240	—	—	—	—	8,3	4,46	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	14,1	3,36	16	3,50
260	—	—	—	—	8,0	4,64	—	—	—	—
280	—	—	—	—	7,6	4,86	—	—	—	—
300	—	—	—	—	7,3	5,02	13,2	3,56	15,4	3,62
320	—	—	—	—	7,1	5,13	—	—	—	—
340	—	—	—	—	6,9	5,28	—	—	—	—
350	—	—	—	—	—	—	12,5	3,72	15	3,71
360	—	—	—	—	6,7	5,34	—	—	—	—
380	—	—	—	—	6,7	5,41	—	—	—	—
400	—	—	—	—	6,7	5,41	12,2	3,79	14,9	3,73
420	—	—	—	—	6,7	5,41	—	—	—	—
440	—	—	—	—	6,7	5,41	—	—	—	—
450	—	—	—	—	6,6	5,47	11,7	3,93	14,7	3,79
500	—	—	—	—	—	—	11,4	4,05	14,5	3,82
550	—	—	—	—	—	—	11,1	4,17	14	3,96
600	—	—	—	—	—	—	10,4	4,36	13,7	4,02
650	—	—	—	—	—	—	10,1	4,50	13,4	4,09
700	—	—	—	—	—	—	9,8	4,61	13,4	4,09
750	—	—	—	—	—	—	9,6	4,70	13,3	4,11
800	—	—	—	—	—	—	9,2	4,70	13,3	4,11
850	—	—	—	—	—	—	9,2	4,87	13,3	4,11
900	—	—	—	—	—	—	9,0	4,94	13,1	4,16
950	—	—	—	—	—	—	8,8	5,05	12,9	4,21
1000	—	—	—	—	—	—	8,4	5,27	12,5	4,32

Aus obiger Zusammenstellung geht hervor, dass, entgegen der vielverbreiteten Annahme, die Verwendbarkeit von Glühlampen niedrigen Kraftverbrauches eine sehr beschränkte ist und dass im allgemeinen für Beleuchtungszwecke nur Glühlampen von 3 bis 3½ Watt pro Normalkerze empfohlen werden können.

Eisenbahngeschwindigkeiten in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Wir hatten in letzter Zeit mehrfach Gelegenheit, auf die ausserordentliche Geschwindigkeiten aufmerksam zu machen, welche auf Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten mit besonders ausgerüsteten Probezügen erreicht worden sind. Diese Nachrichten sind von einzelnen Fachmännern des europäischen Kontinents mit ungläubigem Kopfschütteln entgegengenommen worden. Man zählte sie gerne zu jenen Scherzen oder „Yankee-Jokes", von welchen auch ernsthafte Fachzeitschriften jenseits des Oceans niemals ganz verschont bleiben. Nun gereicht es uns zu etwelcher Beruhigung und nicht geringer Genugthuung, von einem unserer in den Vereinigten Staaten niedergelassenen Kollegen, dessen Glaubwürdigkeit ausser Zweifel steht, folgende Mitteilung zu erhalten, welche nicht nur unsere Berichte bestätigt, sondern von neuerdings erreichten Geschwindigkeiten berichtet, die — wenn sie uns von anderer Seite mitgeteilt — kaum glaubhaft erscheinen würden. Unser Kollege schreibt uns:

Als Ergänzung Ihrer Notiz in Nr. 18 vom 6. Mai d. J. wird die Leser Ihrer Zeitschrift nachfolgende Mitteilung interessieren: Am 15. und 16. Mai wurden mit einem neuen, speciell für die Ausstellung in Chicago bestimmten Lokomotiv-Typ (Nr. 999) der „Empire State Express" der „New-York-Central und Hudson-River R. R." Probefahrten gemacht. Die Lokomotive fuhr an der Spitze des Zuges am 13. bis zu einer Geschwindigkeit von 2,7 *km* und am 15. bis zu einer solchen von 3,0 *km* in der Minute, was pro Stunde 162 bezw. 180 *km* entspricht. Die Maschine hat vier Achsen, wovon zwei gekuppelte Treibachsen; der Tender hat vier Achsen. Die hauptsächlichsten Abmessungen der Maschine sind:

Treibrad-Durchmesser	7'2'' = 2,19 *m*
Lauf- und Tenderräder	3'4'' = 1,02 „
Abstand der beiden Treibachsen	8'6'' = 2,59 „
Gesamtlänge der Lokomotive ohne Tender .	23'11'' = 7,30 „
„ „ „ mit „ .	47'8 1/2'' = 14,54 *m*
Treibachsendruck	42000 *lb* = 19070 *kg*
Gesamtdienstgewicht d. Lokomotive mit Tender	204000 „ = 92530 „
Die Lokomotive kann fassen Kohle	13500 „ = 6120 „
„ „ „ „ Wasser . . .	29800 „ = 13510 „
Heizfläche der Feuerbüchse	233 □' = 21,6 m^2
„ „ Röhren	1097 □' = 157,8 „
Dampfspannung in *lb* pro □'' bezw. Atm. .	190 *lb* = 12,9 Atm.
Cylinder	19 × 24'' = 48 × 61 *cm*

Mit dem gleichen Zuge wurden weitere Schnellfahrten ausgeführt:

1. Von Syrakuse nach Rochester 130 *km* in $1^h\ 11^m$ also 110 *km* pro Std.
2. „ „ „ East-Buffalo 235 „ „ $2^h\ 21^m$ „ 100 „ „ „

Wir bemerken, dass die oben angegebenen, unerhörten Geschwindigkeiten von 162 bezw. 180 *km* pro Stunde selbstverständlich nur auf einer verhältnismässig kurzen Strecke erreicht und eingehalten werden konnten.

Denkmal für Francesco de Sanctis in Neapel. Am 25. dies findet auf dem Friedhof von Poggioreale in Neapel die feierliche Enthüllung des monumentalen Grabmales für Francesco de Sanctis statt. Das von Bildhauer Raffael Belliazzi ausgeführte Denkmal des hervorragenden Gelehrten verdankt seine Entstehung der Mitwirkung der wissenschaftlichen und politischen Kreise nicht nur Italiens, sondern auch des Auslandes. Es werden an der Feier vertreten sein: das königliche Haus, die Regierung, der Senat und die Kammer, die italienischen Provinzen und Städte, die Universitäten und Akademien Italiens und auswärtiger Staaten, sowie eine Reihe politischer Vereine und Gesellschaften. — Der Zug mit den sterblichen Ueberresten des bedeutenden Staatsmannes wird sich durch die Hauptstrasse Neapels, die frühere Strada di Toledo, jetzige Via Roma, nach dem Friedhof bewegen. Die Bürgerschaft Neapels und mit ihr das ganze italienische Volk macht durch diese Gedenkfeier ein schweres Unrecht wieder gut, das im Anfang der Fünfziger Jahre dem damals 32jährigen Gelehrten zugefügt wurde, indem er seiner politischen Ueberzeugung wegen drei Jahre lang im Kerker schmachten musste. Vielen Lesern unserer Zeitschrift ist bekannt, dass de Sanctis, bevor er Professor in Neapel, Mitglied des Parlamentes, Führer der Linken und Unterrichtsminister wurde, mehrere Jahre Professor an unserer eidgen. polytechnischen Schule war und dass er derselben stets das treueste Angedenken bewahrt hat. — De Sanctis wurde im Jahre 1818 in Morra (Neapel) geboren und starb am 28. December 1883.

Injektor-Reservoir-Reissfeder. Jedem Techniker, welcher den Zeitverlust, der durch das Anfüllen der Reissfeder entsteht, vermeiden will, können wir obgenannte Injektor-Reservoir-Reissfeder empfehlen, die sich in England und Amerika bereits eingebürgert und als praktisch erwiesen hat. Die Anordnung des Injektors und Reservoirs ist sehr einfach; sie kann aus nebenstehender Zeichnung ersehen werden.



Im hohlen Stiele der Feder befindet sich ein mit Tusche anzufüllender Cylinder *C*, dessen Verlängerungsröhre *T* zwischen die Spitzen der Feder führt und dieselben beim Drücken auf den Kolben *P* mit Tusche speist.

Will man den Cylinder *C* füllen, so entfernt man denselben durch Losschrauben des Deckels *F* aus dem Stiele und taucht das Ende der Röhre *T* in die Tusche. Durch Herausziehen des Kolbens *P* geschieht die Füllung wie bei einer Saugpumpe. Die Tusche bleibt im Cylinder tagelang haltbar. Soll eine Zeichnung nur durch wenige Striche ergänzt werden, so kann man die Reissfeder wie eine gewöhnliche gebrauchen.

Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896. Die konstituierende Sitzung der schweizerischen Kommission ist auf Donnerstag den 22. Juni vom Ehrenpräsidenten, Herrn Bundesrath Deucher, in das Kasino nach Bern einberufen worden, zur Entgegennahme des Berichtes des provisorischen Genfer-Komites und Feststellung der allgemeinen Grundlagen für die Landesausstellung. Das Genfer-Komite hat, nach einem vom Vizepräsidenten desselben, Hrn. Stadtpräsident Ing. Turrettini, in der letzten Generalversammlung des Vereins schweiz. Maschinenindustrieller erstatteten vorläufigen Bericht, schon fleissig vorgearbeitet. Ein Punkt des Programmes wird wohl am meisten zu reden geben, nämlich jener, in welchem angeregt wird, **mit der schweiz. Landesausstellung eine internationale Elektricitäts-Ausstellung zu verbinden.** Der Vorschlag ist sehr bestechend; das was auf deutschem Boden in Frankfurt a/M. 1891 nicht möglich war, nämlich eine wirklich internationale Elektricitätsausstellung, auf neutralem Gebiete der gastlichen Stadt Genf zu versuchen und zwar gerade zur Zeit der schweiz. Nationalausstellung. Immerhin wird derselbe, besonders vom Standpunkte der letzteren aus, sorgfältig zu prüfen sein. Es ist sicher, dass wenig Städte sich so wie Genf hiezu eignen würden mit seinem jetzigen Wasserwerk, welches bis 1896 ganz ausgebaut sein wird, und mit der im Bau begriffenen grossartigen neuen Anlage unterhalb der Stadt, von welcher bis 1896 vorläufig 4000 P. S. zur Verfügung gestellt sein sollen. *A. J.*

Eidg. Polytechnikum. Am 15. dies behandelte der Ständerat die unsern Lesern bekannte Vorlage des Bundesrates über die Erhöhung des Jahreskredites für das eidg. Polytechnikum (S. 69) und die Anträge der ständerätlichen Kommission (S. 121 und 151). Obschon sowohl Herr Bundesrat Schenk als auch Herr Regierungsrat Stössel eindringlich für die Vorlage des Bundesrates eintraten, wurde mit 19 gegen 17 Stimmen beschlossen, es sei zur Zeit auf die Vorlage nicht einzutreten und nachfolgendes Postulat erheblich erklärt: „Der Bundesrat wird eingeladen zu untersuchen und darüber Bericht zu erstatten, ob nicht das Bundesgesetz betreffend die Errichtung einer eidg. polytechnischen Schule vom 7. Februar 1854 und der seither darauf bezüglichen Abänderungen der Revision bedürftig und die Organisation der Anstalt neu zu gestalten sei."

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Die nächste XI. Generalversammlung des Verbandes findet 1894 voraussichtlich in Strassburg statt. Wir hoffen, dass der Einladungsruf, welchen der Verbands-Vorstand jeweilen in freundnachbarlicher und verdankenswerter Weise an die schweizerischen Kollegen ergehen lässt, diesmal nicht ungehört bleiben, sondern mit Rücksicht auf die Nähe des Versammlungsortes einen freudigen Wiederhall im ganzen Schweizerlande finden werde.

Technische Zeitschriften — so berichtet die Deutsche Bauzeitung im Fragekasten einer ihrer jüngsten Nummern, — welche zugleich für Architekten und Ingenieure bestimmt sind, erscheinen *nur* in Deutschland und Oesterreich, während in den übrigen Ländern diese beiden Fachgebiete *durchweg* in selbständigen Blättern behandelt werden. Nun wäre es für uns Schweizer von Wert zu wissen, ob wir dem deutschen oder österreichischen Staatsverband zugeteilt worden sind?

Eisenbahnen im Berner-Oberland. Am 30. Mai fand die Eröffnung der Thunerseebahn, am 14. Juni diejenige der Specialbahn auf die Schynige-Platte oberhalb Interlaken statt und heute soll — wenn wir richtig berichtet sind — die Specialbahn von Lauterbrunnen über die Wengernalp nach Grindelwald eröffnet werden.

Konkurrenzen.

Bahnhof in Bukarest (Bd. XX S. 126). I. Preis: D. Marcel in Paris und Blanc in Bukarest. II. Preis: Farge in Paris. III. Preis: G. Magni und P. Parsi in Rom. Von den eingesandten 51 Entwürfen wurden 13, weil zu spät eingelangt, vom Wettbewerb ausgeschlossen, obschon die Schuld wahrscheinlich nicht an den Absendern, sondern an der mangelhaften Spedition liegt. Da es sich bei diesem Wettbewerb um Preise von 100000, 30000 und 15000 Fr. handelte, so darf angenommen werden, dass die derart Benachteiligten die rumänischen Eisenbahnen für den entstandenen Schaden belangen werden.

Denkmal für Friedrich von Schmidt in Wien (Bd. XX S. 150). Eingesandt wurden 32 Modelle. I. Preis: E. v. Hofmann und Jul. Deininger. II. Preis: Franz Seifert. III. Preis: Th. Charlemont und Aug. Kirstein. Sämtliche in Wien. Ehrenerwähnungen erhielten die Entwürfe: „Denksäule", "Steine werden reden", "Wien R. K." und „Procul negotiis".

Garnisonskirche in Dresden. Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 15. Oktober a. c. Preise: 5000, 3500 und 2000 Mark. Programm und Pläne sind kostenfrei bei der Militär-Oekonomie-Abteilung des k. sächsischen Kriegs-Ministeriums in Dresden erhältlich.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
18. Juni	Kant. Baubureau	Chur.	Bau der 3. Sektion der Kommunalstrasse Chur-Prada-Tschiertschen, von der Steinschlucht bis zum Dorfe Tschiertschen. Kostenvoranschlag 38000 Fr.
18. „	R. Hünerwadel, Bauverwalter	Bremgarten	Umpflästern einer Gasse (etwa 330 m^2) in Bremgarten.
19. „	Staatsförster Schoch	Oberwangen (Thurgau)	Anlage von drei Waldstrassen von 432,7 *m* Länge in der Staatswaldung Fischingen.
20. „	H. Kuhn	Bisikon-Illnau	Verschiedene Bauten am Sekundarschulgebäude Illnau.
20. „	H. Peter, Ingenieur der Wasserversorgung	Zürich	Lieferung und Montierung nachfolgender Gegenstände: 1. Schutzdächer in Eisenblech für die Getriebe der Freischleusen im Wasserwerk Letten. 2. Eisenkonstruktion, Schwimmer und Blechcylinder für 5 neue Filterregulatoren. 3. Schutzgeländer und Steg für eine neue Pumpe im Wasserwerk Letten. 4. 22 Stück gusseis. Deckel für Brunnenstuben. 5. 4 Stück schmiedeis. Deckel für den Kohlenbehälter.
21. „	Bauinspektion, Zimmer 42, Obmannamt	Zürich	Erneuerung des Verputzes am Kantonsschulgebäude.
22. „	Bauamt	Sursee	1. Anbringen von Blitzableitern auf dem Rathaus und dem Kapuzinerkloster. 2. Abtritt-Einrichtung im Schulhaus zur „Spinn" in Sursee.
22. „	Kasernenverwaltung	Frauenfeld	Herstellung eines Fourrageschuppen bei der Kaserne in Frauenfeld.
24. „	H. Peter, Ingenieur der Wasserversorgung	Zürich	Erd- und Maurerarbeiten für die Erweiterung des Hochdruckreservoirs im Mittelberg, Zürich V.
25. „	Kirchenverwaltung	Salez (St. Gallen)	Reparaturarbeiten an der Kirche Salez.
25. Juli	Joh. Metzger, Rosenweg 16	Zürich V	Sämtliche Bauarbeiten, sowie Eisenlieferung zum Schulhausbau Bremgarten.



Hans Stickelberger, Ingenieur,
Basel.
Eisenbauwerkstätte und techn. Bureau.
Rettungsleiter „Protektor"
für Hotels, Fabriken, Theater.
Vorzüge:
Geschlossen, jedoch stets gebrauchsfertig.
Unbefugten unzugänglich.
Sehr stabil. Leicht zu handhaben.
Ueberall anzubringen
ohne Verunzierung der Gebäude.
Prospekte zur Verfügung.

Eisenkonstruktionen und
Blecharbeiten aller Art.
Anfertigung techn. Neuheiten.
Geschlossen. — Massenartikel. — Offen.



Echter Holzcement, prima Qualität.

Amtlich geprüft, 10 Jahre Garantie für Haltbarkeit. Vom kant. chemischen Laboratorium in Chur am 25. April 1885 and von der Prüfungsanstalt für Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum in Zürich am 4. März 1890 untersucht und durch Analyse festgestellt, dass mein Holzcement dem echt schlesischen mindestens ebenbürtig ist.

Ausführung von Holzcementdächern in allen Gegenden unter Garantie.

Dachpappe in verschiedenen Stärken. **Papier** für Holzcementbedachungen. **Carbolineum. Isolierplatten. Isolierpappe.**

Alleräusserste Konkurrenzpreise.

Aeltestes und leistungsfähigstes Geschäft dieses Faches in der Schweiz. **Geschäftsgründung 1869.**

J. TRABER, Chur.
Holzcement- und Dachpappen-Fabrik.

Amtliches Gutachten, Zeugnisse, sowie jede Auskunft und Kostenvoranschläge zu Diensten.

Vertretungen werden gesucht für alle Gegenden.



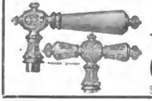
Hydraulische
Personen- und Warenaufzüge
amerikanischer und engl. Systeme
liefert
die Maschinenfabrik
ROBERT SCHINDLER
(vorm. Schindler & Villiger),
Luzern.
Prima Referenzen.

C. Pünter & Cie., Verzinkanstalt.



Specialität:
Pflastertansen,
Pflasterkübel,
Aufzugkübel,
Wassertansen,
Giesskannen,
Schapfen.
Preislisten gratis u. franko.





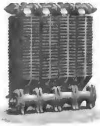
J. G. Frommhold,
Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei

Baugeschäft zu verkaufen.

Ein seit 20 Jahren betriebenes **Baugeschäft für Basel** mit Maschinenbetrieb wäre unter günstigen Bedingungen **zu verkaufen.** Gute, sichere Kundsame und grosses Baugebiet sichern einen grossen Gewinn. Der bisherige Besitzer würde mit dem grössten Teil seines Kapitals darin bleiben. Für jungen **Architekt, Bautechniker** oder **Kaufmann** mit etwas Vermögen günstigste Gelegenheit, eine **solide Existenz** zu gründen.

Anmeldungen unter Chiffre **V 2114 Q** befördert die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler in Basel.**

R. BREITINGER in Zürich.



Erstellung von
Centralheizungen,
Lüftungs- und Trockenanlagen,
— **Calorifères** —
zur Heizung von Kirchen, Turnhallen, Sälen, Werkstätten etc.
Waschtrockenanlagen
für Hotels, Anstalten, Wäschereien u. Private.
Lager von Zimmeröfen.

Math. Kutsch, Attendorn in Westf.,
Metallwarenfabrik, liefert billigst:
Messg. Thürdrücker und **Kochherdbeschläge,** eiserne **Nieten** und **Schlüssel** etc. Preisbuch und Katalog gratis und franko.

Menck & Hambrock
Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.
Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's
Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.



PROSPECTE – PREISE GRATIS

*** PATENTE MARKEN ***
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
*** MUSTER. MODELLE ***

Ein geprüfter
Baumeister
und
Architekt,
28 Jahre alt, mit den denkbar besten Zeugnissen, sucht per sofort Stellung.
Offerten unter **„Z 6538"** befördert
Rudolf Mosse in Wien.

Maschinentechniker
mit ausgezeichn. Zeugn., tücht. Zeichner u. Konstrukteur, mit langjähr. Praxis, wünscht Stelle zu wechseln.
Specialitäten: Werkzeugmaschinen, Mühlen- u. Sägebau, Massenfabrikation, Kleinmechanik. — Betreffender könnte sich mit kl. Kapital beteiligen. Gefl. Offerten sub Chiffre L. 3161 an Rud. Mosse, Zürich.

Jüngerer tüchtiger
Bauführer,
gelernter Steinhauer, schon im Hoch- und Tiefbau thätig gewesen, sucht Stellung. Gefl. Offerten sub Chiffre **A 2344** an
Rudolf Mosse, Stuttgart.

Junger
Bauführer
sucht per Anfang Juli **Stellung.** Zeugnisse u. Referenzen zu Diensten. Gefl. Offerten sub C. 3278 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Annoncen-Expedition
Rudolf Mosse
Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Baumaterialien- und Löschsteinfabrikation.

Den **Herren Architekten und Baumeistern,** sowie einem Tit. Publikum teilen wir auf diesem Wege mit, dass wir unser seit vielen Jahren an der **Langgasse beim Bahn-Uebergang im Rangierbahnhof der N.-O.-B.** gehabtes

Baumaterialiengeschäft mit Lösch- und Schlackensteinfabrikation

nach der **Medikerstrasse, vis-à-vis der Utobrauerei,** verlegt haben.

Als Baumaterialien halten wir:

1. **Prima hydraulischen Schwerkalk** (eigenes Fabrikat).
2. **Prima Portland-Cement** (von einer leistungsfähigen schweiz. Fabrik).
3. **Prima Alabaster-, weissen und grauen Gips** (von leistungsfähigen Fabriken).
4. **Prima Grenoble-Cement** (schnellziehender Cement).
5. **Prima weissen Portland-Cement** (Specialität für Cementplättlifabrikanten u. künstl. Haustein-Fabriken).
6. **Prima Lösch- und Schlackensteine**.

In obigen Artikeln sind wir **leistungsfähig.** Für sämtliche Produkte leisten wir **Garantie als prima Ware. — Coulanter Bedienung darf jedermann bei uns versichert sein!**

Bei Zusendung von Korrespondenzen wolle man genau unsere Adresse vormerken:

Kalk- u. Cementfabriken Beckenried in ZÜRICH.

Telephon- wie **Telegrammadresse** lautet einfach „**Beckenriedkalk** in **Zürich**" und nicht mehr „Sevestre".

Kalk- und Cementfabriken Beckenried
Aktiengesellschaft
A. Steinbrunner, Direktor.

NB. **Unsere Baumaterialienhandlung in Zürich III ist absolut in keiner Weise** identisch mit der Baumaterialienhandlung unseres früheren Angestellten Herrn Emil Sevestre Sohn Zürich V, mit welch' letzterem wir keinerlei geschäftliche Beziehungen haben. —

Einladung zur Preisbewerbung.

Laut Ermächtigung der Stadtverordnung zu **Gothenburg** (Schweden) ladet hierdurch die Kommission für ein **neues allgemeines Krankenhaus in Aenggarden** zur öffentlichen Bewerbung um den Preis für die Projekt-Zeichnungen und den Kostenanschlag für die erwähnte Anstalt ein, nach einem Programm in Nr 22, welches nebst Plan des Krankenhausplatzes den Bewerbern nach Bestellung bei dem Vorsitzenden der Kommission, Dr. med. und Ritter pp. **E. von Sydow**, hierselbst, ausgegeben wird. — Das Programm enthält unter anderem: dass für die Bewerbung **drei Preise** festgestellt sind und zwar: ein **erster** von **3000 Kronen**, ein **zweiter** von **1500 Kronen** und ein **dritter** von **750 Kronen**, und betreffs der Verteilung derselben ein zur Begutachtung der Bewerbungsprojekte eingesetztes Preisrichter-Kollegium, bestehend aus dem **Oberarzt des Sabbatsberg's Krankenhauses** zu **Stockholm etc., F. W. Wärfvinge**, dem **ersten Stadtarzt** zu **Stockholm**, Herrn Prof. **Klas Linroth** und dem **Hof-Intendanten** Herrn **Axel Kumlien**, entscheidet, und endlich, dass die Bewerbung und Kostenanschläge spätestens vier Monate nach dem Tage des Ausschreibens in die Hände des Vorsitzenden des Komites gelangt sein müssen.

Gothenburg, den 2. Mai 1893. **Die Kommission.**

Ziegelei-Verkauf.

In der Nähe von **Winterthur**, nur 5 Minuten von einer Eisenbahnstation entfernt, ist **zu verkaufen:**

Eine best eingerichtete mech. Ziegelei mit den dazu gehörenden Maschinen, Werkzeugen etc.;

Ein freistehendes Wohnhaus und Oekonomiegebäude beim Etablissement befindlich, 3 Hektaren 85 Aren Grundfläche, Hofraum, Gemüse- und Baumgarten;

Wiesland und Lehmgrube.

Alles bei einander gelegen.

Die ganze Anlage befindet sich in sehr gutem Zustande und ist namentlich der Aushub von vorzüglicher Qualität.

Offerten unter Chiffre X 3098 befördert bis zum 20. dies die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse in Zürich.**

Zu verkaufen auf Ende des Jahres

eine im Innern der Stadt **Basel** gelegene **Liegenschaft** von ca. 1000 m^2 mit verschiedenen Fabrik-Gebäuden, Kamin, Wasserkraft von 20 Pferden, Brückenwaage und eventuell mit Transmissionen, sowie Luft-, Wasser-, Gas- und Dampfröhrennetzen, 12 pf. Gasmotor und elektrischer Beleuchtungsanlage. Sich zu wenden unter Chiffre **A 2229 Q** an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler** in **Basel**.

COMMUNES DU LOCLE ET DE LA CHAUX-DE-FONDS.

Concours.

Les Communes du Locle et de la Chaux-de-fonds ouvrent un concours pour l'élaboration de **projets d'utilisation et de transport par l'électricité d'une partie des forces motrices de la Reuse.**

Demander le programme de concours à la Direction des eaux et du gaz de la Chaux-de-fonds.

Les projets de concours devront être envoyés à la même Direction d'ici au 31 Août au plus tard

Conseils Communaux.

Chaux-de-fonds et Locle, le 17 Juin 1893.

Ausschreibung einer Geometerstelle.

Die Stelle eines Katasterverifikators für den Kanton Zürich wird hiemit zur Wiederbesetzung ausgeschrieben.

Bewerber haben ihre Anmeldungen unter Beilegung von Attesten etc. bis zum 25. Juni a. c. der Direktion der öffentlichen Arbeiten, Obmannamt (Zimmer Nr. 49) Zürich, einzureichen, woselbst auch über die bezüglichen Dienstobliegenheiten jede wünschbare Auskunft erteilt wird.

Zürich, 7. Juni 1893.

Direktion der öffentlichen Arbeiten Zürich.

---

2 Geometer und Zeichner gesucht.

Das Tiefbauamt III der Stadt Zürich sucht zu sofortigem Eintritt 2 jüngere Geometer (für die Katasternachführung) und 1 tüchtigen Zeichner.

Zürich, den 15. Juni 1893. **Für das Tiefbauamt III:**
Der Kreisingenieur.

Ingénieur.

On demande un jeune ingénieur pour les **travaux de derivation de la Reuse.** Adresser les offres avec certificats à la **Direction du gaz et des eaux** à la **Chaux-de-fonds**, qui donnera les renseignements nécessaires.

Für Bauunternehmer.

Ein tüchtiger, erfahrener **Bauaufseher** zur selbständigen

Leitung von Bauten

sucht eine **Stelle.** Gute Zeugnisse und Referenzen zu Diensten.

Gefl. Offerten sub Chiffre Ec 5644 Y an **Haasenstein & Vogler** in **Bern.**

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique № 25.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 10 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von **Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.**
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXI. ZÜRICH, den 24. Juni 1893. № 25.

Die Beschädigungen der Münchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881.

Von Professor *W. Ritter.*

(Schluss.)

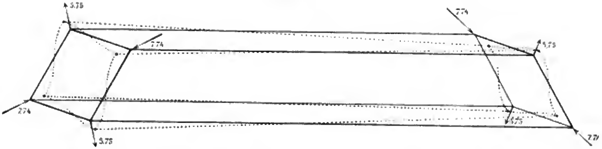
3. Entfernung der Streben der Endrahmen.

Wir haben jetzt zu untersuchen, wie sich die Form des Fachwerks verändert, wenn die Strebenkreuze in den Endrahmen entfernt werden.

Lässt man die Endstreben weg, so ist die Brücke kein starres, räumliches Fachwerk mehr. Wären die Knotenpunkte gelenkförmig, so müsste das Bauwerk einstürzen. Nur der starren Vernietung der Knotenpunkte ist es zu danken, wenn es noch stehen bleibt. Dafür aber erleiden zahlreiche Stäbe erhebliche Verbiegungen.

Entfernt man die beiden Strebenkreuze, so muss man, damit das Gleichgewicht nicht gestört wird, an deren Stelle äussere Kräfte treten lassen, die denen gleich sind, die sich bei obiger Rechnung für die Streben ergeben haben.

Fig. 6.

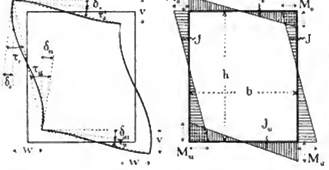


Unter der Wirkung dieser Kräfte nimmt das Fachwerk die in beistehender Figur 6 punktiert gezeichnete Form an. Die ursprünglich rechteckigen Querschnitte der Brücke gehen in Parallelogramme über, wobei die vier Seiten sich S-förmig verbiegen. Sämtliche vier Wände werden windschief.

Wir denken uns zunächst, die Brücke besitze an jedem Knotenpunkte einen starken Pfosten, und diese Pfosten bilden zusammen mit den Querträgern und oberen Querriegeln eine Reihe von steifen Querrahmen.

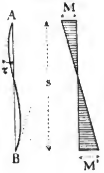
Nachstehende Figuren stellen einen dieser Querrahmen dar. Links ist die Form gezeichnet, in die der Rahmen

Fig. 7.



übergeht; rechts sind die Biegungsmomente dargestellt, die von den vier Stäben des Rahmens aufgenommen werden. Wir denken uns, die beiden Pfosten seien gleich stark, die beiden wagrechten Stäbe dagegen ungleich stark. Das Trägheitsmoment des Pfostenquerschnittes sei J, das des oberen Querriegels J_o und das des Querträgers J_u. Die Biegungsmomente, die an den Enden dieser Stäbe wirken, seien M_o und M_u.

Fig. 8.



Um die Formänderung des Querrahmens zu finden, wenden wir folgende, allgemein gültige Beziehung an:

Der Stab $A\,B$ (Fig. 8) werde am oberen Ende von dem Momente M, am unteren von dem Momente M' in Anspruch genommen; seine Länge sei s, das Trägheitsmoment seines Querschnittes J. Dann ist der Winkel, um den die Achse des Stabes in A von der Sehne $A\,B$ abweicht,*)

$$\tau = \frac{2\,M - M'}{6\,E\,J}\,s.$$

Hiernach ergeben sich für unseren Fall und in Bezug auf Figur 7 folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \tau_o &= \frac{2\,M_o - M_u}{6\,E\,J}\,b \qquad & \tau_u &= \frac{2\,M_u - M_o}{6\,E\,J}\,b \\ \tau_o' &= \frac{M_o}{6\,E\,J_o}\,b \qquad & \tau_u' &= \frac{M_u}{6\,E\,J_u}\,b \end{aligned}\right\} \quad . \quad (1)$$

Bei der Formänderung des Querrahmens vollziehen die vier Ecken kleine Drehungen nach rechts; der Drehungswinkel der oberen Ecken sei δ_o, der der untern δ_u. (S. Fig. 7.) Die lotrechte Verschiebung der rechten Ecken gegenüber den linken sei v, die wagrechte Verschiebung der oberen Ecken gegenüber den untern w. Dann lässt sich schreiben:

$$\left.\begin{aligned} v &= (\delta_o + \tau_o')\,b \qquad & v &= (\delta_u + \tau_u')\,b \\ w &= (\tau_o - \delta_o)\,b \qquad & w &= (\tau_u - \delta_u)\,b \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Die Verschiebungen v und w können nur dadurch entstehen, dass die vier Wände windschief werden und sich ausserdem in ihren eigenen Ebenen je um ihren Mittelpunkt drehen. Da hierbei die Gurtungen, weil sie je zwei Wänden gemeinschaftlich angehören, sich in ihrer Längsrichtung um dieselbe Strecke bewegen müssen, so folgt, dass sich verhält

$$v : w = b : b \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Führt man die Werte τ aus den Gleichungen (1) in die Gleichungen (2) ein und eliminiert δ_o und δ_u, so folgt

$$M_o : M_u = (b\,J + 3\,b\,J_u)\,J_o : (b\,J + 3\,b\,J_o)\,J_u \quad . \quad (4)$$

Ferner ergiebt sich unter Benützung von (3)

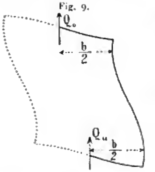
$$v = \frac{b}{12\,E}\left(\frac{M_o\,b}{J_o} + \frac{2\,M_o\,h}{J} - \frac{M_u\,h}{J}\right) \quad . \quad . \quad (5)$$

Die Verbiegungen der Querriegel und Querträger entstehen dadurch, dass in deren Mitten schief gerichtete Kräfte angreifen. Die lotrechten Komponenten dieser Kräfte seien Q_o und Q_u, dann ist (Fig. 9)

$$M_o = {}^1\!/_2\,Q_o\,b \text{ und } M_u = {}^1\!/_2\,Q_u\,b. \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

*) Vergl. des Verf. Anwendungen der Graph. Statik, II. Teil, S. 180—181.

Fig. 9.



Setzt man $Q_o + Q_u = Q$ und schreibt zur Abkürzung

$$\left.\begin{aligned} Q_o &= \alpha Q \\ \text{und}\quad Q_u &= (1-\alpha)\, Q. \\ M_o &= {}^1\!/_2\, \alpha\, Q\, b \\ \text{und}\ M_u &= {}^1\!/_2\, (1-\alpha)\, Q b \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

so gehen die Gleichungen (4) und (5) über in

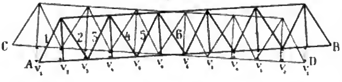
$$\frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{(b\,J + 3\,h\,J_u)\,J_o}{(b\,J + 3\,h\,J_o)\,J_u}$$

$$\alpha = \frac{(b\,J + 3\,h\,J_u)\,J_o}{b\,J\,(J_o + J_u) + 6\,h\,J_o\,J_u} \quad (4a)$$

$$v = \frac{b^3\,Q}{24\,E}\left(\frac{\alpha\,b}{J_o} + \frac{3\,\alpha\,h}{J} - \frac{h}{J}\right) \quad (5a)$$

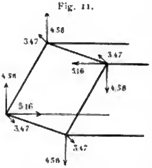
Die vordere Tragwand senkt sich links und hebt sich rechts; die hintere Tragwand bewegt sich in entgegengesetzter Richtung. Figur 10 zeigt die Ansicht der beiden

Fig. 10.



Tragwände nach der Formänderung. Wir bezeichnen die lotrechten Verschiebungen der einzelnen Knotenpunkte mit v_1 bis v_6. Sind diese Verschiebungen bekannt, so lassen sich mit Hülfe der Gleichungen (4a) und (5a) die Kräfte Q berechnen.

Fig. 11.



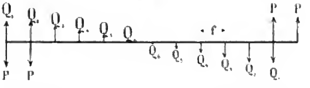
Zerlegt man nun die Kräfte der Figur 6 parallel zu den Hauptachsen der Brücke in je drei Einzelkräfte, so bekommt man die in Figur 11 eingeschriebenen Werte. Die lotrechten Komponenten müssen mit den Kräften Q im Gleichgewichte stehen. Diese lotrechten Komponenten ergeben sich $P = 4{,}58\ t$.

Figur 12 zeigt, welche Kräfte nun an der vorderen Tragwand angreifen. Das Gleichgewicht verlangt, dass

$$Q_1 \cdot 11 f + Q_2 \cdot 9 f + Q_3 \cdot 7 f + Q_4 \cdot 5 f + Q_5 \cdot 3 f + Q_6 \cdot f =$$
$$= P\,(12 f + 10 f) \text{ oder für } P = 4{,}58$$

$$11\, Q_1 + 9\, Q_2 + 7\, Q_3 + 5\, Q_4 + 3\, Q_5 + Q_6 = 100{,}8\ t. \quad (8)$$

Fig. 12.



Setzen wir schliesslich noch, was nahezu der Fall ist, voraus, dass die Gurtungen bei der Formänderung geradlinig bleiben, oder richtiger gesagt, dass die v der Entfernung vom Mittelschnitte proportional seien, so ist unsere Aufgabe im Prinzipe gelöst. —

Freilich besitzt die Brücke keine starken Pfosten, wie wir bei der Betrachtung der Querverbiegung angenommen haben. Auf der einen Seite fehlt der Pfosten gänzlich, auf der andern besteht er aus einem sehr schlanken Hängeisen. An die Stelle der Pfosten treten daher die *Streben* der Brücke. Um deren schiefe Richtung zu berücksichtigen, müssen wir deren Trägheitsmomente mit $\sin^2\alpha$ multiplicieren, wo α den Neigungswinkel der Strebe bedeutet. Ferner müssen wir, da zu jedem Querrahmen vier von einander verschiedene Streben gehören, aus den vier Trägheitsmomenten das Mittel nehmen.

Auch die schiefe Richtung des ersten und letzten Querriegels ist in gleicher Weise zu berücksichtigen.

Die Werte J ergeben sich hiernach wie folgt:

Strebe:	1	2	3	4	5	6
Trägheitsmoment J' . .	7089	4154	3261	470	1118	468 cm^4
$J = J' \sin^2\alpha$	4684	2745	2154	310	739	309 cm^4
Querrahmen:	1	2	3	4	5	6
Mittleres J	3028	3082	1841	878	524	416 cm^4

Es ist ferner das Trägheitsmoment eines normalen oberen Querriegels

$$J_o = 6977\ cm^4$$

und das des Querträgers

$$J_u = 132\,902\ cm^4.$$

Die Breite der Brücke ist

$$b = 470\ cm.$$

Die Höhe setzen wir, was im vorliegenden Falle richtiger ist, gleich der Entfernung der Schwerlinien von Querriegel und Querträger, also

$$h = 560\ cm.$$

Auf Grund dieser Zahlenwerte und unter Benützung der Gleichungen (4a) und (5a) findet man nun für $E = 2000\ t : cm^2$ folgendes:

Querrahmen:	1	2	3	4	5	6
$\alpha =$	0,407	0,479	0,482	0,491	0,495	0,496
$Q : v =$	0,743	1,041	0,648	0,325	0,198	0,157

Bezeichnet man den Höhenunterschied zwischen den Punkten A und C mit v_a, so ist (Fig. 10), geradlinige Gurtungen vorausgesetzt,

$$v_1 = {}^{11}\!/_{12}\, v_a,\quad v_2 = {}^{9}\!/_{12}\, v_a,\quad v_3 = {}^{7}\!/_{12}\, v_a \;\ldots\; v_6 = {}^{1}\!/_{12}\, v_a.$$

Daraus folgt

für den 1. Rahmen $Q_1 : v_a = {}^{11}\!/_{12} \cdot 0{,}743 = 0{,}681$
" " 2. " $Q_2 : v_a = {}^{9}\!/_{12} \cdot 1{,}041 = 0{,}781$
" " 3. " $Q_3 : v_a = {}^{7}\!/_{12} \cdot 0{,}648 = 0{,}378$
" " 4. " $Q_4 : v_a = {}^{5}\!/_{12} \cdot 0{,}325 = 0{,}135$
" " 5. " $Q_5 : v_a = {}^{3}\!/_{12} \cdot 0{,}198 = 0{,}049$
" " 6. " $Q_6 : v_a = {}^{1}\!/_{12} \cdot 0{,}157 = 0{,}013$.

Setzt man diese Werte in Gleichung (8) ein, so bekommt man

$$18{,}001\ v_a = 100{,}8$$

$$\mathbf{v_a = 5{,}60\ cm.}$$

Dieser Wert bedeutet den Höhenunterschied zwischen A und C unter der Voraussetzung, dass der Mittelschnitt der Brücke seine Stellung beibehalte. (Vgl. Fig. 10.) Um den Zustand vom Jahre 1881 zu erhalten, müssen wir jedoch die Brücke um ihre Längsachse drehen, bis die Punkte B und D auf gleiche Höhe gelangen. Dadurch verdoppelt sich der Höhenunterschied zwischen A und C; er wird gleich **11,2** *cm*. Fügen wir noch den früher (S. 151) gefundenen Wert von 1,7 *cm* hinzu, *so ergiebt sich die Senkung des Auflagers A gleich* ***12,0*** *cm.*

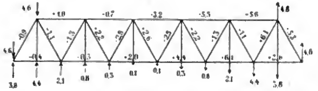
Mit Hülfe des Wertes v_a findet man sodann leicht die Kräfte Q und mit Hülfe der Werte α und der Gleichungen (7) die Momente M_o und M_u. In nachfolgender Tabelle sind diese Werte zusammengestellt.

Rahmen:	1	2	3	4	5	6
$Q : v_a =$	0,681	0,781	0,378	0,135	0,049	0,013
$Q =$	3,81	4,37	2,12	0,76	0,27	0,07 t
$\alpha =$	0,407	0,479	0,482	0,491	0,495	0,496
$M_o =$	365	491	240	88	31	8 cmt
M_u	531	535	257	91	32	8 cmt

Aus den Kräften Q leiten wir ferner ähnlich wie früher die Kräfte ab, die in den einzelnen Stäben der Tragwand eintreten. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind für die *vordere* Tragwand auf Zehnteltonnen abgerundet in nachfolgender Figur eingeschrieben.

Die nämliche Arbeit ist für die beiden wagrechten Wände durchzuführen. Die angreifenden Kräfte sind teils

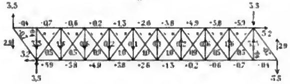
Fig. 13.



die in der Figur 11 eingeschriebenen wagrechten Kräfte, teils Kräfte Q', die man erhält, wenn man die in obiger Tabelle enthaltenen Kräfte Q mit $b : b$ (470 : 620) multipliciert.

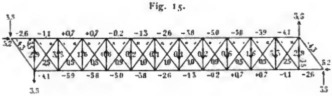
Für die *obere* wagrechte Wand findet man:

Fig. 14.



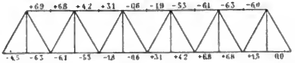
Für die *untere* wagrechte Wand:

Fig. 15.



Die Gurtungen gehören je zwei Wänden, einer lotrechten und einer wagrechten, an; man hat daher für die Gurtungen je zwei von den in obigen Figuren eingeschriebenen Kräften zu addieren. Diese Addition ergiebt für die vordere Wand folgende Gurtungskräfte:

Fig. 16.

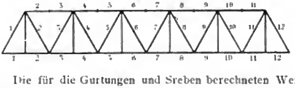


Die Zug- und Druckspannungen, die sich aus diesen Kräften ergeben, bewegen sich ebenfalls innerhalb mässiger Grenzen.

4. Zusammenstellung und Beurteilung der Ergebnisse.

Die unter 1., 2. und 3. gefundenen Zug- und Druckkräfte treten in den verschiedenen Stäben gleichzeitig auf; wir müssen sie somit addieren. Dabei heben sich vielfach die Einzelwirkungen teilweise auf. Neben die Gesamtkräfte setzen wir zugleich die jeweiligen Querschnittsflächen und berechnen, indem wir jene durch diese dividieren, die Beanspruchungen. Zugkräfte sind mit dem Plus-Zeichen, Druckkräfte mit dem Minus-Zeichen versehen. (Siehe die Tabelle in folgender Spalte.)

Fig. 17.



Die für die Gurtungen und Sreben berechneten Werte gelten zunächst für die vordere, flussaufwärts liegende Tragwand. Sie beziehen sich aber ebensowohl auf die hintere Wand; nur hat man hierbei die linke Seite mit der rechten zu vertauschen. Die übrigen Teile, Querträger, Querriegel und Windstreben, sind in der rechten Hälfte der Brücke gleich beansprucht wie in der linken. Die Spannungen der oberen Windkreuze erhält man aus denen der unteren, wenn man die erste Reihe weglässt und die Vorzeichen wechselt.

Weit beträchtlicher als diese Zug- und Druckspannungen sind die *Biegungsspannungen*, die sich aus den Momenten M_o und M_u (S. 163 unten) ergeben.

Zug- und Druckspannungen.

Stäbe		1 Eigengewicht	2 Endrahmen versteift	3 Endrahmen unversteift	Gesamtkraft	Querschnittsfläche	Spannung
		t	t	t	t	cm²	t : cm²
Obere Gurtung	2	−15,8	+ 0,9	+6,9	− 8,0	106	−0,08
	3	−15,8	− 4,3	+6,8	−13,3	106	−0,13
	4	−25,3	− 0,9	+4,2	−22,0	162	−0,14
	5	−25,3	− 6,0	+3,1	−28,2	162	−0,17
	6	−28,5	− 2,6	−0,6	−31,7	182	−0,17
	7	−28,5	− 7,8	−1,9	−38,2	182	−0,21
	8	−25,3	− 4,3	−5,3	−34,9	162	−0,22
	9	−25,3	− 9,5	−6,1	−40,9	162	−0,25
	10	−15,8	− 6,0	−6,3	−28,1	106	−0,27
	11	−15,8	− 8,6	−6,0	−30,4	106	−0,29
Untere Gurtung	1	+ 8,7	− 1,7	−4,5	+ 2,5	106	+0,02
	2	+ 8,7	+ 3,5	−6,3	+ 5,9	106	+0,06
	3	+21,4	0,0	−6,1	+15,3	138	+0,11
	4	+21,4	+ 5,2	−5,3	+21,3	138	+0,15
	5	+27,7	+ 1,7	−1,8	+27,6	178	+0,15
	6	+27,7	+ 6,9	−0,6	+34,0	178	+0,19
	7	+27,7	+ 3,5	+3,1	+34,3	178	+0,19
	8	+27,7	+ 8,6	+4,2	+40,5	178	+0,23
	9	+21,4	+ 5,2	+6,8	+33,4	138	+0,24
	10	+21,4	+10,3	+6,8	+38,5	138	+0,28
	11	+ 8,7	+ 6,9	+1,5	+17,1	106	+0,16
	12	+ 8,7	+ 9,5	0,0	+18,2	106	+0,17
Streben	1	−17,7	+14,0	+0,9	− 2,8	115	−0,02
	2	+14,4	− 8,8	−1,1	+ 4,5	94	+0,05
	3	−11,3	+ 8,8	−1,3	− 3,8	88	−0,04
	4	+ 8,1	− 8,8	+2,2	+ 1,5	59	+0,03
	5	− 4,8	+ 8,8	−2,5	+ 1,5	52	+0,03
	6	+ 1,6	− 8,8	+2,6	− 4,6	33	−0,14
	7	+ 1,6	+ 8,8	−2,5	+ 7,9	33	+0,24
	8	− 4,8	− 8,8	+2,2	−11,4	52	−0,22
	9	+ 8,1	+ 8,8	−1,3	+15,6	59	+0,26
	10	−11,3	− 8,8	−1,1	−21,2	88	−0,24
	11	+14,4	+ 8,8	+6,1	+29,3	94	+0,31
	12	−17,7	−14,0	−5,3	−37,0	115	−0,32
Untere Windstrebenkreuze	1	—	± 4,3	+2,5	± 1,8	15	±0,12
	2	—	± 4,3	±0,5	± 3,8	15	±0,25
	3	—	± 4,3	±0,5	± 4,8	15	±0,32
	4	—	± 4,3	±0,9	± 5,2	15	±0,35
	5	—	± 4,3	±1,0	± 5,3	15	±0,35
	6	—	± 4,3	±1,0	± 5,3	15	±0,35
Endwindstrebe . . .		—	+ 4,3	−4,3	0,0	15	0,00
Schiefer Querriegel .		—	− 4,3	+0,7	− 3,6	30	−0,12
Erster normaler Riegel		—	+ 3,5	−0,4	+ 3,1	30	+0,10
Erster Querträger . .		—	− 3,5	+3,5	0,0	120	0,00

Um diese Biegungsspannungen zu erhalten, dividiert man bei den Querriegeln und Querträgern das Biegungsmoment einfach durch das Widerstandsmoment des Querschnitts. Bei den Streben hat man dagegen die Biegungsmomente erst durch $\sin \alpha$ zu dividieren und hierauf proportional den Trägheitsmomenten auf je vier zusammengehörende Streben zu verteilen. Auch beim ersten Querriegel ist der schiefen Richtung wegen das Moment durch den Sinus seines Neigungswinkels zu dividieren.

Diese Rechnungen führen zu folgenden Ergebnissen.

Biegungsspannungen.

Obere Querriegel.
($W = 399\ cm^3$)

Rahmen:	1	2	3	4	5	6	
Moment . .	455	491	240	88	31	8	*cmt*
Spannung . .	1,14	1,23	0,60	0,22	0,08	0,02	*t : cm²*

Querträger.
($W = 3127\ cm^3$)

Rahmen:	1	2	3	4	5	6	
Moment . .	531	535	257	91	32	8	*cmt*
Spannung . .	0,17	0,17	0,08	0,03	0,01	0,00	*t : cm²*

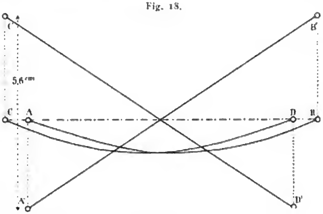
Streben der vorderen Tragwand.

Strebe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Moment oben	855	501	250	36	17	7	21	51	46	320	380	647	*cmt*
„ unten	942	439	344	22	53	8	7	88	38	430	545	0	„
$W =$	330	231	198	55	106	55	55	106	55	198	231	330	*cm³*
Spannung oben	2,59	2,17	1,26	0,66	0,16	0,13	0,38	0,48	0,84	1,62	1,64	1,96	*t : cm²*
„ unten	2,86	1,90	1,74	0,40	0,50	0,15	0,13	0,83	0,69	2,17	2,36	0,00	„

Auf Grund der berechneten Zug- und Druckspannungen lässt sich nun zunächst die oben von uns gemachte Annahme, die v der Figur 10 seien der Entfernung von der Brückenmitte proportional, auf ihre Zulässigkeit prüfen.

Berechnet man aus den Spannungen die Durchbiegungen der lotrechten Tragwand und trägt diese zeichnerisch auf, so gelangt man auf die Kurve $A\ B$ (Fig. 18). Der Deutlichkeit wegen ist die Durchbiegung verzerrt gezeichnet; die Längen sind 1 : 500, die Höhen in natürlicher Grösse aufgetragen. Kehrt man die Kurve um und trägt sie von C nach D nochmals auf, so findet man die Höhenunterschiede je zweier einander gegenüberliegender Punkte. Diese Höhenunterschiede sind geringfügig; der grösste liegt bei A bzw. D und beträgt bloss 0,3 *cm*. Die Kurven $A'\ B'$ und $C'\ D'$ zeigen die Lage, die die Gurtungen annehmen, wenn man sie um die Strecken v von einander entfernt. Man sieht, dass gegenüber dieser Bewegung die Verbiegung der Gurtungen wenig in Betracht fällt. Will man dennoch darauf Rücksicht nehmen, so braucht man bloss die Strecken v je um den entsprechenden Höhenunterschied zu verringern und die Rechnung auf Grund dieser korrigierten v nochmals durchzuführen. Wir verzichten indessen hierauf; denn die Schlussergebnisse würden sich nur wenig ändern. Jedenfalls verschwindet der aus unserer Annahme entspringende Fehler gegenüber anderen Ungenauigkeiten, die der Rechnung anhaften.

Fig. 18.



Die Zusammenstellung der berechneten Spannungen lässt folgendes erkennen:

Die Zug- und Druckspannungen in den Gurtungen und Streben der vorderen Wand sind links, am freischwebenden Ende, am kleinsten und werden nach rechts hin fast stetig grösser. Die Spannung steigt in der oberen Gurtung bis auf 0,20, in der untern bis auf 0,28, in den Streben bis auf 0,32 *t : cm²*. Dasselbe gilt von der hinteren Wand, wenn man links mit rechts vertauscht. Diese Spannungen sind als ganz ungefährliche zu bezeichnen. Sie betragen rund das Doppelte von dem, was das Eigengewicht erzeugt.

In den Windstreben nimmt die Spannung nach der Mitte der Oeffnung hin zu, von da an wieder ab; sie ist in zwei übereinander liegenden Kreuzen stets gleich gross. Die eine Strebe ist stets gezogen, die andere gedrückt. Die grösste Spannung beträgt 0,35 *t : cm²*. Eine Gefahr kann aus dieser Spannung nicht abgeleitet werden, wenn sie auch, als Druckspannung betrachtet, im Hinblick auf die grosse freie Länge der Windstreben als hoch bezeichnet werden muss.

Ein ganz anderes Bild bieten die berechneten Biegungsspannungen. Sie steigen in den Querriegeln bis auf 1,23, in den Streben gar bis auf 2,86 *t : cm²*. Nimmt man noch die normale Spannung hinzu, so ergiebt sich beispielsweise

für die Strebe 1	oben	2,59 + 0,02 = 2,61
	unten	2,86 + 0,02 = 2,88
„ „ „ 2	oben	2,17 + 0,05 = 2,22
	unten	1,90 + 0,05 = 1,95
„ „ „ 10	oben	1,62 + 0,24 = 1,86
	unten	2,17 + 0,24 = 2,41
„ „ „ 11	oben	1,64 + 0,31 = 1,95
	unten	2,36 + 0,31 = 2,67
„ „ „ 12	oben	1,96 + 0,32 = 2,28

Das sind Spannungen, die sämtlich über der Elasticitätsgrenze liegen und sich zum Teil bereits der Bruchgrenze nähern.

Die für die Querriegel gefundenen Zahlen liegen zwar noch innerhalb der Elasticitätsgrenze, erwecken jedoch ebenfalls Bedenken, hauptsächlich der Vernietung wegen.

Verteilt man das Biegungsmoment über die Niete, mit denen die Querriegel an ihren Enden an den Gurtungen befestigt waren, so findet man Zug- und Scherspannungen bis auf 1,5 *t* und für die Anschlussbleche Stauchdrücke bis auf ungefähr 4 *t : cm²*.

Daraus kann man schliessen, dass die Befestigungsniete, wenn auch nicht brechen, so doch sich lockern mussten.

Eine weitere Gefahr ergiebt sich, wenn man bedenkt, dass die Streben der Brücke an ihrem oberen Ende ausschliesslich am Stehblech der Gurtung befestigt waren. Durch die auftretenden Biegungsmomente musste das Stehblech notwendig verbogen werden. Eine rechnerische Verfolgung dieses Vorganges ist kaum durchführbar, da das Stehblech sowohl in der Längsrichtung als in der Querrichtung verbogen wurde. Doch ist nicht daran zu zweifeln, dass auch an diesen Stellen in der Nähe der Auflager ganz beträchtliche Spannungen, vielleicht auch Risse, entstanden sind. Für die unteren Knotenpunkte gestaltet sich die Sache etwas günstiger, weil da die Bridel'schen Verstärkungsbleche mittragen halfen; doch ist anzunehmen, dass dafür einzelne dieser Bleche verbogen wurden.

Auf die abgeleiteten Zahlenwerte darf man freilich nicht allzu viel Gewicht legen; sie sind aus verschiedenen Gründen bloss als angenäherte zu betrachten.

Zunächst haben wir bei deren Ableitung ausser acht gelassen, dass die Gurtungen sich zwischen je zwei Strebenknotenpunkten um ihre Längsachse verdrehen, wodurch die Querträger und Querriegel stellenweise entlastet werden. Ferner ist die Voraussetzung steifer Querrahmen nur unvollkommen erfüllt, da steife Pfosten fehlen und an ihre Stelle die schief laufenden Streben treten. Es dürfte schwerlich gelingen, diese Nebenumstände in die Rechnung einzuführen.

Dann ist aber namentlich darauf hinzuweisen, dass die ganze Rechnung auf der Annahme fusst, die elastischen Formänderungen seien den Spannungen proportional. Diese Annahme ist bekanntlich nur so lange zulässig, als die Spannungen unterhalb der Elasticitätsgrenze liegen. Diese Grenze wird jedoch, wie wir gesehen haben, in der Nähe der Auflager mehrfach überschritten.

Wie hoch sich infolgedessen die Spannungen stellen, lässt sich durch die Rechnung nicht mehr untersuchen. Nur im allgemeinen kann man annehmen, dass hierbei die am stärksten beanspruchten Teile etwas entlastet werden und dafür die Spannungen in den weniger beanspruchten Gliedern zunehmen.

Sodann ist unbestreitbar, dass die Einsenkung des frei schwebenden Auflagerpunktes infolge der Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze grösser ausfallen musste, als unsere Rechnung ergeben hat. Sobald diese Grenze überschritten ist, nehmen die Formänderungen weit rascher zu als vorher. Nach unseren Rechnungen hat sich die Senkung gleich 12,9 *cm* ergeben. Um wieviel diese Zahl zu erhöhen ist, lässt sich durch die Rechnung nicht feststellen. Doch ist mit Sicherheit anzunehmen, dass, wenn die Rechnung Spannungen von 2 *t* und mehr ergiebt, die wirkliche Senkung weit über das berechnete Mass hinausgehen muss. —

Vergleichen wir nun zum Schluss diese Ergebnisse mit den gemachten Beobachtungen.

Der Bericht des Herrn Ingenieur Bieri enthält über die Beschädigungen vom Sept. 1881 folgende Angaben:*)

Die Strebe 10 hatte in beiden Tragwänden an ihrem unteren Ende einen Anriss im Querbleche erhalten. (Vergl. Schweiz. Bauztg. 1891, Beilage, S. 5.)

An den nämlichen Punkten waren die (Bridel'schen) Horizontalbleche ausgebogen.

An Nietverbindungen wurden als lose und beschädigte folgende konstatiert:

Rechte Tragwand:			
Hängeisen Nr. 1/2	oben	6	Niete
„ „ 11/12	„	6	„
Linke Tragwand:			
Hängeisen Nr. 1/2	oben	6	Niete.
„ „ 9/10	„	3	„
„ „ 11/12	„	3	„
Querriegel 1 (oder 2)		2	„
Streben 5 und 6	„	6	„
„ 7 „ 8	„	8	„

Vergleicht man diese Angaben mit den von uns für dieselben Stellen berechneten Spannungen, so findet man eine unverkennbare Uebereinstimmung. Für die Strebe 10, die einen Anriss zeigte, hat die Rechnung eine Spannung von 2,42 *t* ergeben, nahezu die höchste Zahl unter allen. Für die oberen Enden der genannten Hängeisen, mit andern Worten für die Befestigungsstellen der Querriegel 1, 2, 9, 11 und 12 weist die Rechnung die Gefahr einer Nietenlockerung deutlich nach. Die aufgezählten Beschädigungen treffen somit fast alle an solche Stellen, wo die Rechnung hohe Inanspruchnahmen ergeben hat. Einzig die an den Streben 5—8 aufgefundenen losen Niete passen nicht in denselben Rahmen.

Es ist nicht unmöglich, dass noch weitere, mit der Rechnung übereinstimmende Beschädigungen aufgefunden worden wären, wenn man die Brücke untersucht hätte, bevor sie in ihre ursprüngliche Lage zurückgewunden war.

Dass nur an den oberen Knotenpunkten und nicht auch an den unteren Niete gelockert wurden, ist ohne Zweifel den Bridel'schen Verstärkungsblechen zu verdanken.

Was sodann die lotrechte Senkung des Auflagers *A* betrifft, so giebt sie Herr Bieri zu 40, Herr Züblin zu 75 *cm* an, während wir 12,9 *cm* gefunden haben. Nehmen wir aus den beiden Angaben das Mittel als das wahrscheinlichste an, so bekommen wir $57\frac{1}{2}$ *cm*, das ist das $4\frac{1}{2}$-fache des berechneten Wertes. Da wie bereits bemerkt die Formänderungen bedeutend rascher wachsen, als die Spannungen, sobald einmal die Elasticitätsgrenze überschritten wird, so hat dieses Verhältnis durchaus nichts auffallendes.

Aus der beobachteten Senkung lässt sich ferner ein Rückschluss ziehen auf die Steigerung, die die niedrigeren Spannungen erfuhren, als die höheren die genannte Grenze überschritten. Hält man nämlich an der Annahme geradliniger Gurtungen fest, so folgt, dass die Querrahmen sämtlich $4\frac{1}{2}$ mal so stark verbogen wurden, als wir nach der Rechnung gefunden haben. Multipliziert man dementsprechend die Biegungsspannungen der mittleren Streben (5—8) mit $4\frac{1}{2}$, so findet man auch bei diesen mehrfach Zahlen, welche die Elasticitätsgrenze überschreiten. Beachtet man noch, dass die Streben 5—8 bloss mit 8 Nieten an den Gurtungen befestigt waren, während die Zahl der Befestigungsniete bei den übrigen Streben meist viel grösser war, so werden auch die an diesen mittleren Streben beobachteten Nietenlockerungen erklärlich.

Wir brechen hiermit unsere Betrachtungen ab. Sie zeigen, dass eine angenäherte Berechnung der Beanspruchungen, die das Eisen der Mönchensteiner Brücke im September 1881 erfahren hat, nicht zu den Unmöglichkeiten gehört. Wenn unsere Berechnungen auch stellenweise den Stempel des Hypothetischen an sich tragen, so sind doch deren Ergebnisse bis zu einem gewissen Grade zutreffend und lassen erkennen, dass das Eisen bei jenem Vorfalle in hohem Masse gelitten hat. Wären die Ergebnisse dieser Rechnungen damals bekannt gewesen, so hätte man sich schwerlich damit begnügt, die zunächst ins Auge springenden Schäden auszubessern. Man hätte ohne Zweifel die Brücke gründlicher, als es geschehen ist, untersucht und sich, wenn nicht zu einem Neubau, so doch zu viel eingreifenderen Verstärkungen entschlossen.

Doch es ist nicht unsere Aufgabe, die Frage zu erörtern, ob die Bahngesellschaft die Pflicht gehabt hätte, diese Rechnungen durchzuführen, ob die Zweckmässigkeit und Notwendigkeit dieser Durchführung von ihren Organen hätte erkannt werden sollen, ob diese Aufgabe nach dem damaligen Stand der Brückentheorie überhaupt hätte gelöst werden können u. s. w. Bekanntlich hat das schweizerische Bundesgericht diese Fragen und damit auch die Frage der groben Fahrlässigkeit nach sorgfältiger Erwägung aller massgebenden Faktoren in verneinendem Sinne entschieden. Unser Zweck bestand bloss darin, den Weg darzulegen, auf dem man sich in Fällen, wo ein Bauwerk in solch aussergewöhnlicher Weise in Anspruch genommen wird, von der Tragweite dieser Inanspruchnahme Rechenschaft ablegen kann.

*) Wir wählen an Stelle der von Herrn Bieri angewandten Bezeichnungsweise die unsrige.

Miscellanea.

Ein neues elektrisches Schweissverfahren, das gegenüber dem in Bd. XI Nr. 9 u. Z. beschriebenen von Benardos und demjenigen von Elihu Thomson erhebliche Vorzüge aufweist, ist kürzlich in verschiedenen wissenschaftlichen Vereinen Berlins erläutert und experimentell vorgezeigt worden.*) Das von den belgischen Ingenieuren *Lagrange* und *Hoho* erfundene und in Gemeinschaft mit dem Direktor der Brüsseler Elektricitätsgesellschaft, *Edmond Julien*, weiter ausgearbeitete Verfahren beruht auf der Erscheinung, dass wenn ein elektrischer Strom durch eine Metallsalzlösung geleitet wird, eine Fällung des Metalles erfolgt, dabei wird das Wasser in seine beiden Bestandteile zerlegt und der Wasserstoff übernimmt bei dieser Ausscheidung die Rolle des Metalls, indem er sich, wie dieses, an der Kathode sammelt. Je höher der Strom gespannt wird, um so lebhafter geht die Ausscheidung von statten, ja man kann die Entwickelung so stürmisch gestalten, dass der sich abscheidende Wasserstoff die ganze Kathode einhüllt, so dass die Berührung mit der Flüssigkeit überhaupt aufhört, indem sich zwischen letzterer und der Kathode eine Wasserstoffschicht bildet. Da alle Gasarten verhältnismässig hohe Widerstände haben, so entsteht beim Durchgang des Stromes durch die Wasserstoffschicht eine ausserordentlich intensive Wärmeentwickelung, welche die Temperatur so schnell steigert, dass der Wasserstoff in Weissglut gerät und es bildet sich gleichsam ein glühender Wasserstoffofen, in dem eine Temperatur von etwa 2000° C. herrscht. In jener glühenden Wasserstoffschicht wird aber das Metall der Kathode selber sofort in Rot- bezw. Weissglut gebracht. Man kann auf diese

*) U. a. im Elektrotechn. Verein zu Berlin (vide Prometheus Nr. 193) und in der Sitzung vom 1. Mai a. c. des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses, in welchem Professor Slaby die Erklärung des Verfahrens mit interessanten Experimenten begleitete (vide „Stahl und Eisen“ vom 15. Juni a. c. Heft Nr. 12.)

Weise Platindraht unter Wasser hell erglühen lassen; wird die Spannung noch mehr gesteigert, so schmilzt das Platin ab.

Das Schweissverfahren besteht nun in einer sinnreichen Anwendung dieser Erscheinung auf technische Processe. Wird nämlich im Wasserbade die Anode möglichst gross, die Kathode dagegen sehr klein gemacht, so dass ihre Oberfläche eine geringe ist, so kann man jedes beliebige Metall auf die Schweiss- oder Schmelztemperatur bringen. Zur Ausführung des Experimentes bedient man sich am besten einer Wanne, deren Wasser durch Pottasche oder Kochsalz leitend gemacht wird und an deren Boden sich eine Sandschicht befindet, um die abtropfenden Metallteile aufzunehmen. Als Anode wird eine Bleiplatte verwendet, die mit dem positiven Pol einer Starkstromleitung verbunden wird, während eine mit isoliertem Handgriff versehene Zange in Verbindung mit dem negativen Pol gesetzt wird. Wird nun beispielsweise ein Eisenstab mit der Zange ergriffen und in das Bad getaucht, so wallt dieses an der Berührungsstelle auf und der Stab wird weissglühend. Schon nach wenigen Minuten wird das Eisen flüssig und schmilzt unter Funkensprühen ab; das Bad selbst bleibt kalt. Um einen 3 *cm* starken Eisenstab nach dem Thomson'schen Verfahren weissglühend zu machen, wären 36 000 Ampère nötig, während hier 100 Ampère vollständig ausreichen sollen. Von Bedeutung ist, dass mit der hohen Temperatur zugleich am Arbeitsstück der wertvolle Wasserstoff auftritt, der das Metall, wenn es verunreinigt wäre, sofort reinigt und etwa vorhandenes Oxyd reduciert. Ein schmutziges Eisenblech wird blank werden, sobald man es nur einen Moment eintaucht. Wir haben also auch einen vorzüglichen Reinigungsprocess, ohne dass das Eisen dadurch angegriffen wird.

Auch zur Härtung lässt sich das Verfahren benutzen. Man braucht dabei das glühende Eisen nicht erst herauszunehmen; nur der Strom ist zu unterbrechen, dann dient das Bad selbst zur Härtung. Die Erwärmung des eingetauchten Eisens findet nur dort statt, wo das Metall frei liegt, umgiebt man dasselbe mit einer isolierenden Hülle, z. B. mit Thon, so wird an jener Stelle das Metall nicht erhitzt. Man hat es also in der Hand, die Härtung auf einzelne Teile zu beschränken. Schliesslich ist es gelungen, Metalle miteinander durch Schweissung zu verbinden, deren Vereinigung bisher nicht möglich war. Man hat Kupfer auf Eisen, Messing auf Eisen, Gold auf Platin und letzteres auf eine ganze Reihe von anderen Metallen geschweisst.

Das Verfahren ist nicht nur einfacher, sondern auch billiger als das Thomson'sche, denn das letztere braucht starke Ströme, um das Metall in Schweissglut zu bringen. Nach den Mitteilungen der Erfinder sollen 50% der Gesamtenergie an der Arbeitsstelle nutzbar gemacht werden können. Das Verfahren geht auch mit Wechselstrom, doch spritzt dann das Wasser umher. Abnorme Spannungen sind nicht notwendig, sondern es genügen 220 Volt, ja man kann sogar schon mit einer Accumulatorenbatterie von 110 Volt Spannung arbeiten. Wird ein *Kohlenstab* in die Wanne getaucht, so wird er weiss glühend und es sammelt sich auf dem Wasser Kohle in amorphem Zustande an, was beweist, dass der Kohlenstoff sich verflüchtigt hat, wozu Temperaturen von etwa 4000° C. erforderlich sind. Dies beweist, dass die höchsten bekannten Temperaturen auf diesem Wege erreichbar sind.

Auch der Geh. Bergrath Dr. Wedding in Berlin hat am 12. Mai vor einer Anzahl von Fachmännern Versuche mit diesem Verfahren ausgeführt und u. a. 15 *mm* starke Stahlstäbe zu lebhaftem Glühen und selbst zum Schmelzen gebracht, wobei sich eine elektrische Spannung von 150 Volt als die zweckmässigste erzeigte. Zum Zwecke des Schweissens wurde der Strom geteilt und in zwei Zangen geleitet. Die nunmehr eingetauchten Stäbe aus hartem Flusseisen wurden bald weissglühend und die Schweissung gelang vollständig, wobei die Oberflächen infolge der sie umgebenden Wasserstoffumhüllung vollkommen blank und oxydfrei blieben.

Ein neues elektrisches Tramway-System mit unterirdischer Stromzuführung wird in New-York zur Ausführung gelangen, nachdem sich dasselbe seit vier Monaten in Hartford (Conn.) praktisch erprobt hat. Die Hauptvorzüge, welche für dieses System geltend gemacht werden, sind billige Herstellung, dauernd hohe Isolation, grosse Betriebssicherheit und gefahrloses Berühren der Kontaktrollen, weil letztere erst durch den Trambahnwagen mit der Leitung in Verbindung gebracht werden. Die Anordnung ist nach der „Elektrotechnischen Zeitschrift" folgende: Unter dem Wagen ist der ganzen Länge nach ein dünnes Metallband angebracht, welches den Strom von den Kontaktrollen aufzunehmen und den Motoren zuzuführen hat. In einer geringeren Entfernung, als die Länge dieses Bandes beträgt, sind zwischen den Schienen kleine eiserne Kasten angebracht, die ein wenig über den Boden hervorragen und oben einen engen Schlitz haben, durch welchen das Metallband streichen kann. Diesen Schlitz füllt eine Kontaktrolle aus, welche an einem Schlitten befestigt und derartig verschiebbar ist, dass bei einem Niederdrücken der Rolle ein Kontakt zwischen dem stromführenden Kabel und dieser Rolle durch Vermittelung kräftiger Federn und eines messerartigen Kontaktstückes bewirkt wird. Kommt nun ein Trambahnwagen über einen solchen Kasten, so wird die Rolle durch das Band niedergedrückt, verursacht Kontakt und leitet den Strom den Motoren zu. Bevor das Ende des Bandes die letzte Kontaktrolle verlässt, ist vorne bereits eine neue Rolle niedergedrückt, so dass an den Kontaktstellen keine Unterbrechungsfunken auftreten können.

Neues Post- und Telegraphen-Gebäude in Zürich. Wie wir seinerzeit mitgeteilt haben (Bd. XX S. 113), hat das eidg. Departement des Innern im Oktober letzten Jahres Herrn Architekt *E. Schmid-Kerez* in Zürich mit der Ausarbeitung des definitiven Entwurfes für ein neues Post- und Telegraphen-Gebäude beauftragt. Dieser Entwurf ist seit einiger Zeit fertig und die bezüglichen Pläne liegen in Bern. Mit Botschaft vom 19. dies unterbreitet der Bundesrat der Bundesversammlung einen Beschluss-Entwurf für die Bewilligung der Erbauung eines Postgebäudes auf dem hiezu bestimmten Platz an der Kappeler-Gasse (Bd. XX Nr. 1—4) wobei die Baukosten wie folgt veranschlagt sind:

	m^3		Fr.		Fr.
Hauptbau mit Eckturm	44 151	zu	37	=	1 633 587
Remise mit Aufbau	1 100	„	28	=	30 800
Mehrkosten für Fundationen	2 127	„	40	=	85 080
			Zusammen:		1 749 467

oder rund 1¾ Millionen Franken. Für die Ausführung des Baues werden 2½ Jahre gerechnet und die Vollendung desselben ist auf Ende 1895 vorgesehen.

Das Kreditbegehren gelangt nun zuerst an den Ständerat, d. h. an die aus den HH. Reichlin, Göttisheim, Kellersberger, Robert und Romedi bestehende ständerätliche Kommission.

Die Sektionen Bern und Vierwaldstätte des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins sind auf den 24. und 25. dies von den Herren Pümpin und Herzog und den betreffenden Eisenbahn-Verwaltungen zum gemeinsamen Besuch der Berner-Oberland-Bahnen, der Schynigen Platte- und Wengernalp-Bahn eingeladen worden. Das Programm lautet folgendermassen: 24. Juni: Abfahrt von Luzern $5^h 20^m$ bzw. Bern $10^h 27^m$, Abfahrt von Interlaken nach Wilderswyl und Schynige Platte $1^h 45^m$, Rückfahrt nach Wilderswyl $4^h 45^m$, Spazlergang durch den Rugenpark, gemeinsames Nachtessen im Hotel Jungfraublick, Konzert im Kurgarten. — 25. Juni: Abfahrt nach Lauterbrunnen und Wengernalp $6^h 15^m$ (einstündiger Aufenthalt und Gabelfrühstück), Ankunft in Grindelwald $11^h 32^m$ und in Interlaken $1^h 21^m$. Gemeinsames Mittagessen im Hotel Victoria $1^h 30^m$. —

Elektrische Bahn mit Luftleitung in Brüssel. Bekanntlich war Brüssel eine der ersten Städte, in welchen elektrische Strassenbahnen mit Accumulatorenbetrieb zur Ausführung gelangten, allerdings nicht mit dem gewünschten Erfolg. Der Widerstand der Behörden gegen elektrische Bahnen mit oberirdischer Leitung scheint nunmehr gebrochen zu sein, indem kürzlich die Erlaubnis zum Bau einer elektrischen Strassenbahn nach dem System von Thomson-Houston erteilt wurde. Dieselbe wird den Nord- mit dem Südbahnhof verbinden, also durch die volkreichsten Strassen der Stadt gehen.

Bayerisches Nationalmuseum in München. Das bayerische Staatsministerium hat den Professoren Hauberisser, Romeis und Seidl den Auftrag erteilt, je einen Entwurf für den Neubau des Bayerischen Nationalmuseums auszuarbeiten. Nach dem Bekanntwerden dieses Auftrages hat der Architekten- und Ingenieur-Verein in München beschlossen, von der in Nr. 8 u. Z. erwähnten Preisbewerbung abzugehen und keine weiteren Schritte in dieser Angelegenheit mehr zu thun.

Litteratur.

Eingegangene Neuigkeiten. Ausführliche Besprechung vorbehalten.

Der Tunnelartige Kanalbau in Hannover 1892. Von Dolezalek, Geheim. Regierungs-Rat und Prof. an der techn. Hochule. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. Hannover. 1893. Preis 1,50 Mrk.

Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen von H. Kretschel. I. und II. Theil. Preis beider Bände Mrk. 8. Verlag von Julius Springer in Berlin 1893.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
25. Juni	H. Kress	Eschikofen	Herstellung zweier neuer Brücken aus Beton mit Zoresbelag über den Binnenkanal.
25. „	A. Brenner, Architekt	Frauenfeld	Maurer-, Steinhauer- und Zimmermannsarbeiten zu einem Wohnhause im Kurzdorf.
28. „	Gemeindekanzlei	Egnach, Kt. Thurgau	Erdarbeiten für die projektierte Strasse Möhlsreute-Olmishausen (etwa 320 m^3).
30. „	G. Blanchard	Malleray, Berner Jura	Arbeiten zur Ausführung der Wasserleitung mit Hydranten in Malleray.
30. „	A. Steuble, Statth., z. Linde	Appenzell	Spengler- und Glaserarbeiten zum Zeughausbau Appenzell.
30. „	Dorer & Füchslin, Arch.	Baden	Erd- und Maurerarbeiten für das Wohnhaus des Herrn Spühler in Ennetbaden.
30. „	Gemeinderat	Aarau	Erd-, Maurer-, Kanalisations-, Schmiede-, Zimmerarbeiten und Eisenlieferung zum Kantonsschulneubau in Aarau
1. Juli	Pfarramt	Horw, Kt. Luzern	Renovation des Aeussern der Pfarrkirche in Horw.
2. „	Kantonsbauamt	Bern	Schreiner-, Glaser-, Parkett-, Schlosser-, Gipser- und Malerarbeiten zum Pfründerhaus bei der Irrenanstalt Waldau.
6. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Eindecken des Daches der neuen Schulhausbaute auf dem Emmersberg.
8. „	P. Ulrich	Küssnacht, Kt. Schwyz	Maurer- und Zimmermanns-Arbeiten für einen grossen Stall im Seeboden Küssnacht.
?	M. Lustenberger, Langrüti	Cham	Grab- und Maurer-Arbeiten zum Bau der Käsekeller.
10. „	Vogt-Anderegg	Bundt-Wattwil, Kt. St. Gallen	1. Korrektion der Strasse von Bundt über Floz nach dem Bahnhof Lichtensteig. 2. Herstellung der beiden Widerlager der Flozbrücke. 3. Lieferung und Montage des eisernen Oberbaues der Thurbrücke von etwa 30 *m* Länge.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXI. Revue polytechnique No 26.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von **RUDOLF MOSSE** in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXI. ZÜRICH, den 30. Juni 1893. No 26.

C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Baugewerkschule zu Buxtehude.

Zum **1. Oktober d. Js.** sind an hiesiger Baugewerkschule

3 Lehrerstellen

zu besetzen, und zwar für die Lehrfächer:
- a. Gebäudeentwerfen und Einzelbearbeitung der Baupläne;
- b. Baukonstruktionslehre und Bauzeichnen;
- c. Baukunde (landwirtschaftliche, gewerbliche und sog. bürgerliche);
- d. Architektonische Formenlehre;
- e. Eisenkonstruktionen des Hochbaus, Gründungen, Ausbesserungs- und Umbauten;
- f. Baumaterialienlehre;
- g. Baurecht, Baupolizeivorschriften, Bauführung.

Baumeister, Architekten u. Bauingenieure, die am 1. Oktober bestimmt eintreten können, werden unter Hinweis auf nachstehende Bedingungen zur Bewerbung um eine der Stellen eingeladen. Die Herren Bewerber wollen in ihrem Anschreiben gefälligst **genau** angeben, welche der vorgenannten Lehrfächer sie vertreten können.

Von den Bewerbern wird verlangt:

1. **Volle akademische Fachbildung**, d. h. eine solche, die auf der Grundlage einer zur Immatrikulation als **„Studierender"** berechtigenden höhern Schulbildung in geregeltem, mindestens 6 Semester umfassendem, auch auf die Hülfswissenschaften sich erstreckendem Lehrgange auf der technischen Hochschule erlangt worden ist. Dass die akademischen Studien **mit Erfolg** betrieben worden sind, ist durch Prüfungszeugnisse oder andere unzweifelhafte Nachweise darzuthun.

2. **Gründliche**, bei Entwerfung und Ausführung von Bauten und durch sonstiges fachliches Wirken erworbene **praktische Erfahrung** und Gewandtheit in selbständigem fachmännischem Schaffen; genaue Kenntnis der Arbeiten der verschiedenen Baugewerbe.

3. **Lehrbefähigung**, die sich vorzugsweise auf den **obern Stufen** des Baugewerkschul-Unterrichts zu bethätigen haben wird. Erwünscht ist, dass der Bewerber bereits mit Erfolg unterrichtet habe; wofern dies nicht der Fall, wird er eine Probezeit durchzumachen haben, bevor über seine dauernde Beibehaltung entschieden wird.

4. Gesundheit und volle Rüstigkeit.

Die Jahresbesoldung beträgt 3000 bis 3300 Mark; dazu kommt der Wohnungsgeldzuschuss der 4. und 5. Rangklasse der höhern Beamten mit 420 Mark.

Die Anstellung erfolgt unter Vorbehalt **halbjähriger Kündigung**. Der mit dem Kuratorium abzuschliessende Anstellungsvertrag unterliegt der Genehmigung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe.

Pensionsberechtigung kann **nicht** gewährt werden. Bewerbungen und thunlichst umgehend unter Beifügung eines Lebenslaufes und von Zeugnisabschriften an den Unterzeichneten zu richten.

Buxtehude, 10. Juni 1893.

Der Direktor der Baugewerkschule:
Meiring.

Fabrik-Verkauf.

Wir verkaufen unser, einige Minuten von der Eisenbahnstation Glattbrugg gelegenes Etablissement, bestehend in:
- **a. zu Fr. 62 700.— brandversicherten Gebäulichkeiten,**
- **b. den in diesen befindlichen, zu Fr. 68 900.— versicherten Maschinen,**
- **c. einem ganz neuen Wasserwerk (Turbinen-Anlage),**
- **d. einer permanenten Wasserkraft von 50 Pferdekräften,**
- **e. einer reichhaltigen Brunnen-Quelle, ca. 120 Liter per Minute liefernd,**
- **f. 5 Hektaren, 90¹/₄ Aren Land, alles in bestem Zustande befindlich.**

Bezüglich der Kaufsbedingungen und der Besichtigung der Kaufsobjekte beliebe man sich an das Advokaturbureau Robert Notz, Usteristrasse 17 in Zürich, zu wenden.

Zürich, den 20. Juni 1893.

Chemische Fabrik Glattbrugg in Liqu.

Zu verkaufen auf Ende des Jahres

eine im Innern der Stadt **Basel** gelegene **Liegenschaft** von ca. 1000 m^2 mit verschiedenen Fabrik-Gebäuden, Kamin, Wasserkraft von 20 Pferden, Brückenwaage und eventuell mit Transmissionen, sowie Luft-, Wasser-, Gas- und Dampfröhrennetzen, 12 pf. Gasmotor und elektrischer Beleuchtungsanlage. Sich zu wenden unter Chiffre **A 2229 Q** an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler** in **Basel**.

Schulhausbau Bremgarten.
Ausschreibung von Bauarbeiten.

Die Schulgemeinde Bremgarten eröffnet hiemit **Konkurrenz** über die **Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schmied-, Spengler-, Gipser-, Wasserleitungs-, Glaser-, Schreiner-, Schlosser-, Maler-** und **Parkett-Arbeiten**, sowie über die **Eisenlieferung** zum projektierten Schulgebäude.

Einzeln-Eingaben oder Gesamt-Uebernahms-Offerten sind bis spätestens 15. Juli 1893 mit der Aufschrift „Schulhausbau Bremgarten" verschlossen an den Präsidenten der Baukommission, Herrn Dr. **Weissenbach**, Gemeindeammann in Bremgarten, einzusenden.

Pläne, Vorausmasse und Accordbedingungen liegen zur Einsicht auf bei dem bauleitenden Architekten, Joh. Metzger, Rosenweg Nr. 16, Zürich V.

Bremgarten, den 15. Juni 1893.

Die Schulhausbaukommission.

Pfarrhaus Enge.
Vergebung von Bauarbeiten.

Die **Erd-, Maurer-, Steinhauer-** (Granit und Savonnière), **Zimmer-, Schieferdecker-** und **Spengler-Arbeiten** zum neuen Pfarrhaus an der Bürglistrasse werden hiemit zur Vergebung öffentlich ausgeschrieben. Pläne, Uebernahmsbedingungen und Kostenvoranschläge können vom 28. Juni an auf dem Baubureau bei der neuen Kirche in Enge eingesehen werden. Die Eingaben auf diese Arbeiten sind **bis zum 12. Juli an Hrn. Stadtrat Hasler** einzureichen.

Enge, den 22. Juni 1893.

Die Kirchenbau-Kommission.

Einladung zur Preisbewerbung.

Laut Ermächtigung der Stadtverordnung zu **Gothenburg** (Schweden) ladet hierdurch die Kommission für ein **neues allgemeines Krankenhaus in Aenggarden** zur öffentlichen Bewerbung um den Preis für die Projekt-Zeichnungen und den Kostenanschlag für die erwähnte Anstalt ein, nach einem Programm in Nr. 22, welches nebst Plan des Krankenhausplatzes den Bewerbern nach Bestellung bei dem Vorsitzenden der Kommission, Dr. med. und Ritter pp. **E. von Sydow**, hierselbst, ausgegeben wird. — Das Programm enthält unter anderem: dass für die Bewerbung **drei Preise** festgestellt sind und zwar: ein **erster** von **3000 Kronen**, ein **zweiter** von **1500 Kronen** und ein **dritter** von **750 Kronen**, und betreffs der Verteilung derselben ein zur Begutachtung der Bewerbungsprojekte eingesetztes Preisrichter-Kollegium, bestehend aus dem **Oberarzt des Sabbatsberg's Krankenhauses** zu **Stockholm etc., F. W. Warfvinge**, dem **ersten Stadtarzt** zu **Stockholm**, Herrn Prof. **Klas Linroth** und dem **Hof-Intendanten** Herrn **Axel Kumlien**, entscheidet, und endlich, dass die Bewerbung und Kostenanschläge spätestens vier Monate nach dem Tage des Ausschreibens in die Hände des Vorsitzenden des Komites gelangt sein müssen.

Gothenburg, den 2. Mai 1893. **Die Kommission.**

Steinbruch zu verkaufen.

Der bekannte u. sehr renommierte Steinbruch des Herrn J. Ackermann-Wirz in Othmarsingen, mit grossem abgedeckten Felsen, ganz neuem Hochgerüst mit Krahnen, günstige Abfuhr, in unmittelbarer Nähe zweier Eisenbahnstationen gelegen, ist mit dazu gehörendem Land (Steinbruch inbegriffen) 3,42 Hektaren haltend, wegen Absterben des Besitzers zu verkaufen.

Schriftliche Angebote werden bis 15. Juli 1893 von der Vormundschaftsbehörde Hendschiken entgegengenommen.

Die Kaufsbedingungen können inzwischen bei Herrn Gemeinderat Zobrist-Meyer in Hendschiken eingesehen werden, welcher auch jede wünschbare Auskunft erteilt.

Hendschiken, 20. Juni 1893. Für die Erbschaft:

Die Vormundschaftsbehörde.

Zu verkaufen:

Ein grösseres Bau- und Cementgeschäft (Verfertigung von Specialitäten) mit grosser Kundsame, gut gelegen und bestens eingerichtet. Entsprechende Lokalitäten können miterworben oder gepachtet werden.

Anfragen sub Chiffre C 2574 befördert

Rudolf Mosse, St. Gallen.

Zu kaufen gesucht:

400 *m* **eiserne**

Wasserleitungs-röhren,

50—60 *cm* Diameter, auf 4 *m* Druckhöhe.

Offerten sub Chiffre D 2052 G befördern

Haasenstein & Vogler, St. Gallen.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 2. Juli beginnenden XXII. Band der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 10 Fr. für die Schweiz und 12,50 Fr. für das Ausland abonniert werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 8 Fr. bezw. 9 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 30. Juni 1893.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

VII.

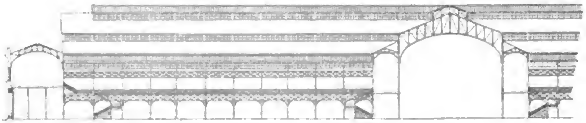
Der Platz, auf dem der Verwaltungsbau steht, findet seinen östlichen Abschluss durch das grosse Bassin (Lageplan 34), das von den Fronten zweier gewaltigen Bauwerke: der Ackerbauhalle und dem Gebäude für Industrie und freie Künste umrahmt ist.

erdig angelegten Räume erscheinen gedrückt und dunkel und die zahlreichen starken Holzpfosten hindern den freien Durchblick in ganz bedenklicher Weise. Einen befriedigenden Eindruck macht allein die Rotunde in der Mitte der Hauptfassade. Dieselbe hat einen Durchmesser von rund 30 *m* und ist 40 *m* hoch; im Centrum derselben steht eine Statue der Ceres.

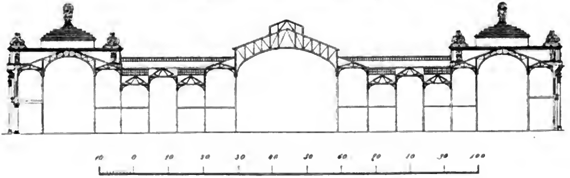
Als Zubauten zu der Ackerbauhalle können noch be-

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Ackerbauhalle. — Architekten: *Mc Kim, Meade & White* in New-York.



Halber Längenschnitt. — Masstab 1 : 1000.



Querschnitt. — Masstab 1 : 1000.

Die Ackerbauhalle (Lageplan 5) mit dem dahinterliegenden Annex-Anbau (Lageplan 45) wurde von den Architekten *Mc Kim, Meade & White* in New-York errichtet. Der Hauptbau ist nahezu gleich gross wie die Maschinenhalle ohne Annex-Anbau, nämlich 244 *m* lang und 152 *m* breit. So schön und ruhig sich die äussere Erscheinung dieses Gebäudes ausnimmt, so wenig befriedigt wird man vom Innern desselben sein. Wie der Grundriss und die beiden Schnitte zeigen, besteht der Bau aus zwei nach den Hauptachsen angelegten Hallen von 29 *m* Breite; der übrige Raum ist durch eine Reihe schmaler Gallerien in Holzkonstruktion, die zum Teil noch durch Zwischen-Decken getrennt sind, versperrt. Die eben-

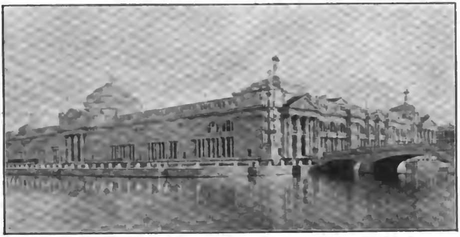
trachtet werden: die Vieh-Ausstellung (Pl. 22), die Landwirtschaftliche Ausstellung (Pl. 23), die Molkerei (Pl. 24), das Landwirtschaftsdepartement (Pl. 25), der Bau für Forstwirtschaft (Pl. 27), die Leder-Ausstellung (Pl. 28) und die elektrisch betriebene Sägemühle (Pl. 48). Bei der grossen Bedeutung, welche die Landwirtschaft für Amerika hat, ist zu erwarten, dass in diesen ausgedehnten Räumen viel Interessantes für den Fachmann zur Schau gestellt sei. Zahlreiche Räume des Hauptbaues sollen als Sitzungs- und Versammlungslokale für die in Aussicht genommenen Kongresse dienen. Die Ackerbauhalle mit dem 152 *m* langen und 100 *m* breiten Annex-Anbau bedeckt eine Fläche von 5,22 *ha*

und kostete im ganzen rund 2,7 Millionen Franken, so dass der Quadratmeter überbauter Fläche auf etwa 52 Franken zu stehen kommt.

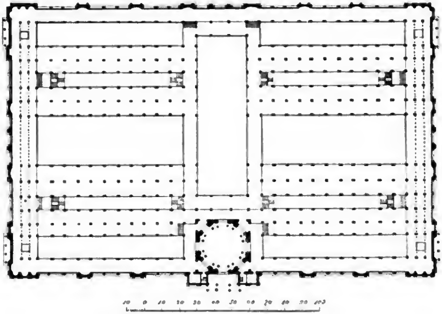
Das Gebäude für Industrie und freie Künste (Pl. 6) oder wie es die Chicagoer kurzweg nennen: „Manufactures building" ist — wie wir schon eingangs bemerkt haben — das ausgedehnteste Bauwerk, das je von Menschenhand errichtet worden ist. Bei einer Länge von 514 *m* und einer Breite von 240 *m* bedeckt es eine Grundfläche von 123 360 m^2 oder von 12,34 *ha*, d. h. einen Landkomplex im Umfang

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Ackerbauhalle. — Architekten: *Mc Kim, Meade & White* in New-York.



Perspektivische Ansicht der Nord- und Westfassade.



Grundriss vom Hauptgeschoss. — Masstab 1 : 2000.

eines ansehnlichen Bauerngutes. Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau, um den herum eine durchweg gleich breite Gallerie läuft. Der Mittelbau hat grosse Aehnlichkeit mit der Maschinenhalle der letzten Pariser Weltausstelung, ja man könnte ihn fast eine Kopie derselben nennen. Die Spannweite des freitragenden Bogens beträgt nur wenig mehr, als in Paris, nämlich rund 112 *m* gegen 110,60 *m*. Viel grossartiger und imposanter sind jedoch die Höhenverhältnisse der Halle in Chicago. Der Bogen der Pariser Maschinenhalle erschien etwas gedrückt, da sich das Mittelgelenk bloss 45 *m* über dem Boden erhob. In Chicago steigt er jedoch kühn und luftig auf eine Höhe von 63 *m*. Von solchen gewaltigen Verhältnissen macht man sich am besten eine Idee, wenn man ein bekanntes Bauwerk mit in Vergleich zieht. Wenn wir daher sagen, dass das Zürcher Grossmünster, das ja den Lesern dieser Zeilen allen bekannt ist, bequem in der Halle Platz finden könnte, ohne dass die Turmspitzen das Dach berühren würden, so glauben wir einen Begriff von der Höhe der Bogenkonstruktion gegeben zu haben. In der Längendimension und der bedeckten Fläche muss jedoch die Mittelhalle von Chicago gegenüber der Pariser zurückstehen. Die letztere war 422,80 *m* lang und bedeckte eine Grundfläche von 48 326 m^2, während die erstere nur 386 *m* lang ist und bloss eine Grundfläche von 43 232 m^2 bedeckt.

Die Grösse des Bauwerkes wurde daher namentlich durch den rings um die Mittelhalle laufenden Gallerieanbau erreicht. Bekanntlich waren in Paris nur an den Längsseiten des Baues solche Gallerien angelegt und dieselben waren bloss 17,5 *m* breit, während wir in Chicago auf allen vier Seiten eine 64 *m* breite Gallerie haben; dadurch wird die Gesamtgrundfläche auf die bereits erwähnten 123 300 m^2 gebracht gegenüber derjenigen von bloss 63 420 m^2 in Paris und es wurde dadurch erzielt, dass die erstere fast doppelt so gross ist, wie die letztere.

Um die Wirkung der beiden mit einander in Vergleich gezogenen Mittelräume zu veranschaulichen, haben wir die

in Bd. XIV S. 65 dargestellte Innenansicht der Pariser Maschinenhalle derjenigen von Chicago gegenübergestellt. Die Wirkung ist eine überraschende und der Vergleich fällt sehr zu gunsten der letzteren aus.

Ursprünglich war das Gebäude nicht in der Gestalt entworfen, in der es sich nun darstellt. Es war anfänglich bloss die ringförmig um die Mittelhalle laufende Galerie mit einem rechteckigen Hof in Aussicht genommen, in dessen Mitte sich ein Kuppelbau erheben und den Hof in zwei gleiche Teile trennen sollte. Der Durchmesser der Kuppel war gleich der Breite des Hofes, d. h. gleich 112 *m* angenommen. Als sich jedoch die Anmeldungen mehrten und der Raum zu mangeln anfieng, entschloss man sich zur Ueberbauung des rechteckigen Hofes durch ein einziges muldenförmiges Flusseisengewölbe und gab den Kuppelbau auf. Dies geschah im August 1891 und da der ganze Bau bis zu den Einweihungsfeierlichkeiten vom Oktober 1892 fertig sein musste, so war die Zeit für die Errichtung eines so gewaltigen Gebäudes wahrlich knapp genug zugemessen.

Der ursprüngliche Entwurf, dessen äussere Architektur beibehalten wurde, stammt von dem Arch. Georg B. Post in New-York; der Entwurf für die Mittelhalle rührt von Oberingenieur C. Shankland her, welcher Ende 1891 mit zwölf Ingenieuren der Edgemoor Bridge Works in Wilmington, Delaware, die allgemeine Anordnung ausarbeitete, wobei bestimmt wurde, dass alle Details in den technischen Bureaus der genannten Gesellschaft festgestellt werden sollten. Der Lieferungsvertrag wurde anfangs Februar 1892 abgeschlossen und schon am 20. September letzten Jahres war die Aufstellung des Gebäudes durchgeführt.

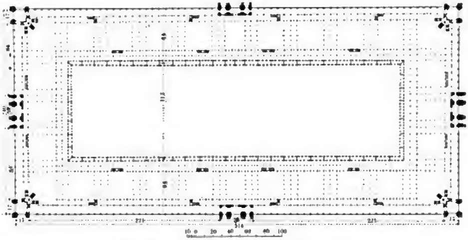
Das Mittelstück der Halle bilden 18 Hauptbinder in je 15,4 *m* Entfernung von Mitte zu Mitte; die an beiden Enden noch übrig bleibenden je 63,5 *m* sind walmartig überdeckt, derart, dass von den vier Ecken der rechteckigen Halle Halbbogen nach dem Firstpunkte des letzten regelmässigen Binders aufsteigen. Die Querschnitte der Gurte der Hauptbinder sind kastenförmig aus Winkeln und vollen Blechen bezw. Gitterstäben an Stelle der vollen Blechwand gebildet. Die Hauptträger haben drei Gelenke, zwei an den Auflagern unter dem Fussboden und eines im First. Die beiden Auflagergelenke sind unter dem Fussboden durch 50 *mm* starke Zugstangen mit einander verbunden. Es geschah dies mit Rücksicht auf die Gründung durch Pfahlrost. Der tragfähige Baugrund liegt 3,6 bis 9 *m* tief und ist von Thon und Triebsand überlagert. Die Gründung erfolgte in gewöhnlicher Weise. Die 5 *cm* starken Fussböden liegen bei allen Gebäuden der Ausstellung 1,5 bis 2,4 *m* über dem Erdboden; sie wurden jeweilen zuerst ausgeführt, um bequeme Werkplätze für die Montierung zu gewinnen. Unter dem südlichen Teil der Halle zieht sich eine Schlammmulde entlang, die eine abweichende Gründung des Fussbodens auf Pfählen erforderte. Das Dach der Mittelhalle ist mit Glas und Wellblech eingedeckt. Der Windverband in der Dachfläche ist sehr reichlich angeordnet. Während durch die Gelenkträger auf die Wärme-Ausdehnung in der Querrichtung in vollkommener Weise Bedacht genommen wurde, ist diese in der Längsrichtung vollständig unberücksichtigt geblieben. — Die Bogenbinder wurden unter Annahme einer lotrechten Last von 250 *kg* pro m^2 einschliesslich einer Schneelast von 50 *kg* pro m^2 und eines Wind-

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Gebäude für Industrie und freie Künste. — Architekt: *Georg B. Post* in New-York.



Perspektivische Ansicht der Süd- und Westfassade.



Grundriss vom Hauptgeschoss. — Masstab 1 : 4000.

druckes von 146 *kg* pro m^2 berechnet; letzterer wurde für das Mittelhallendach unter einem Winkel von 20° wirkend angenommen. Die grösste zulässige Beanspruchung des Flusseisenmaterials ist auf 2109 *kg* pro cm^2 festgesetzt, wobei sämtliche Verbindungen 50% stärker gemacht wurden, als die Rechnung ergab.

Die vierte Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Konstruktions-Materialien in Wien,

deren Tagesordnung wir in Nr. 13 d. B. mitgeteilt haben, wurde am 25. Mai von Prof. *Bauschinger* eröffnet. Es hatten sich zu derselben 115 Teilnehmer angemeldet. Vom eidg. Schulrat war dazu Prof. *E. Gerlich* abgeordnet worden; aus der Schweiz waren überdies noch angemeldet Dr. *Alfred Amsler* aus Schaffhausen und Ing. *H. Paur* aus Zürich. Nach Bestellung des Bureaus durch Prof. *Bauschinger* als Präsident, Stadtbaudirektor *Berger* als Ehrenpräsident, Ritter *von Gruber* und Prof. *Belelubsky* (Petersburg) als Vicepräsidenten, Ing. *Greil* und Hauptmann *Blaim* als Schriftführer, wurde sofort auf die Behandlung der vorliegenden Fragen eingetreten und beschlossen, jene über hydraulische Bindemittel und Steine zuerst in Beratung zu nehmen.

Von der Traktandenordnung wurde gestrichen die Berichterstattung ber Drehtrommeln zur Prüfung der Pflaster- und Schottermaterialien. Der zur Verwendung gelangende Normalsand hat natürlich vorkommender reiner Quarzsand zu sein. Zur Prüfung der Druckfestigkeit sind Präcisionsmaschinen zu verwenden. Da für die endgültige Lösung des letzten Teiles der Aufgabe: „Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf die Qualität beurteilt werden können“, das vorliegende Studien-Material ein zu geringes ist, wird hierüber ein Antrag nicht gestellt. Die ständige Kommission wird jedoch diesen Punkt im Auge behalten und nach fortgesetzten Studien, wobei insbesondere auch auf die Durchführung chemischer Analysen Bedacht zu nehmen ist, seinerzeit bestimmte Anträge stellen.

Aufsuchung entsprechend abgekürzter Methoden zur Ermittelung der Volumenbeständigkeit des Portland-Cementes in Luft, sowie der übrigen hydraulischen Bindemittel, insbesondere auch Prüfung und Würdigung der Kochprobe, bezw. des Einflusses warmer Bäder.

Nach einem Referate des Herrn *Dr. Michaëlis* wird beschlossen:

„Die Kochprobe ist als unbedingt zuverlässigste und schnellste Probe zur Ermittelung der Volumenbeständigkeit für Portland-Cement, Schlacken-Cement und Trass anzusehen.“

Die vom Referenten beantragte Ausführung der Kochprobe, die nachstehend beschrieben wird, wurde der Sub-Kommission zur Prüfung und spätern Berichterstattung zugewiesen:

Die Ausführung der Kochprobe. 50 *g* des zu prüfenden Cementes werden in annähernd Normal-Konsistenz, d. h. mit 13 bis 15 *g* Wasser eine Minute lang durchgearbeitet und zu den bekannten Glasplattenkuchen (1 *cm* in der Mitte dick, nach den Rändern dünn auslaufend) angemacht; in einem mit Wasserdampf gesättigten, bedeckten Raume 24 Stunden der Erhärtung überlassen, sodann entweder von der Glasplatte gelöst oder auch mit der Glasplatte in ein kaltes Wasserbad verbracht, welches langsam, d. h. etwa in zehn Minuten zum Sieden gebracht und zwei Stunden lang im Sieden erhalten wird, zweckmässig bei aufgelegtem Deckel zur Beschränkung der Wasserverdampfung. Der Kuchen soll ganz im siedenden Wasser sich befinden und falls Wasser nachzugeben ist, soll dieses in kleinen Portionen geschehen, so dass das Wasser immer alsbald wieder auf den Kochpunkt kommt.

Internationale Weltausstellung in Paris im Jahre 1889.



Innenansicht der Maschinenhalle (aus Bd. XIV Nr. 11 u. Z.).

An Subkommissionen wurden gewiesen:

1. Die Ermittelungen über die Einwirkung von Meerwasser auf hydraulische Bindemittel.
2. Die Bestimmung der Normal-Mörtel-Konsistenz zur Aufsuchung einer zweckmässigen maschinellen Herstellungsweise der Probekörper.
3. Die Vorschläge für die Bestimmung der Adhäsionsfestigkeit der hydraulischen Bindemittel.

Beschlüsse wurden gefasst über folgende Gegenstände:

Prüfung und Würdigung der Probe auf Festigkeit des reinen Portland-Cementes, angemacht in Normal-Konsistenz auf nicht absaugender Unterlage, sowie der auf Normalsandfestigkeit nach drei Tagen. Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzester Zeit auf ihre Qualität beurteilt werden können.

Nach einem Referate des Herrn *Greil* wird beschlossen: „Die Proben mit reinem Cement (Portland- und Schlacken-Cement) bieten allein keine hinreichende Grundlage für die richtige Beurteilung dieser Produkte. Die mit Normalsand im Gewichtsmischungsverhältnisse von 1 : 3 hergestellten Probekörper bieten zwar keine hinreichend sichere Grundlage für die Beurteilung des vollen Wertes bei Portland-Cementen und Schlacken-Cementen, lassen aber immerhin einen ungefähren Schluss auf die Güte des Materials ziehen und es wird deshalb die Einführung der Dreitag-Sandprobe empfohlen.“

Hiebei empfiehlt die Konferenz, es mögen zur Herstellung der Probekörper nur solche Maschinen verwendet werden, die es möglich machen, bei Anwendung der normalen Rammarbeit, sowohl Zug- als Druckproben in möglichst gleicher Zeit herzustellen.

Auf Antrag des Vorsitzenden wird, nach näherer Begründung dieses Antrages durch denselben, beschlossen, der ständigen Kommission zu empfehlen, bei Prüfung der Methoden zur Ermittelung der Volumenbeständigkeit auch die Cement-Sandmischungen zu berücksichtigen.

Bestimmung derjenigen Lochweiten, Lochanordnungen und Blechstärken der Blechsiebe, bei welchen ein Sand erhalten wird, der die gleiche Zugfestigkeit ergibt, wie der jetzt mittelst der Drahtsiebe erhaltene Normalsand.

Nach dem Antrage des Referenten, Dr. Michaëlis, wird beschlossen:

„Die bisher in Verwendung stehenden Drahtsiebe sind zur Bereitung des Normalsandes beizubehalten, da bei Absiebung des Sandes auf den gelochten Blechsieben sich die Oeffnungen derart verlegen, dass die Siebe nach kurzer Benützung unbrauchbar werden.“

Die Lösung der Sandfrage „Sammlung von Erfahrungen in Bezug auf die Erzielung zweckmässiger Koefficienten für den Vergleich der Normalsandes“ wird auf Antrag des Ingenieur *Gärtner* für so lange vertagt, bis die zugehörigen Fragen (Art der Absiebung des Sandes und Herstellung von Probekörpern) abgeschlossen ist.

Am Schluss der Verhandlungen des ersten Tages machte *Dr.*

Amsler aus Schaffhausen Mitteilungen über einen von seiner Firma J. Amsler-Laffon & Sohn auf Veranlassung von Prof. *Tetmajer* in Zürich konstruierten, selbstregistrierenden Apparat zur Ermittelung der Abbindeverhältnisse von hydraulischen Bindemitteln. Wir hoffen, demnächst über denselben näheren Aufschluss geben zu können.

* * *

Am zweiten Sitzungstag (25. Mai) wird zuerst das Bureau neu bestellt, indem die Herren Prof. Martens (Berlin) und Geheimrat Hartig (Dresden) zu Vicepräsidenten, die Herren Prof. Kirsch (Wien) und Ing. Kortz (Wien) zu Schriftführern ernannt werden.

Von der Traktandenliste wird gestrichen die Frage über die Aufsuchung geeigneter Probeverfahren für die Abnützbarkeit (Härte, Zähigkeit) der Materialien.

An Subkommissionen werden zurückgewiesen:

1. die Bestimmungen über die Art und Weise der Ausführung von Fallversuchen (Schlagproben);

2. die Sammlung von möglichst viel Material zur Aufstellung von Normen für Stückproben;

3. die Würdigung der Stauchproben und Aufstellung von Vorschriften über ihre Ausführung;

4. die Aufsuchung von Mitteln und Wegen, um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen begründen zu können. Näher eingetreten wird auf folgende Verhandlungsgegenstände:

Feststellung der notwendigen und hinreichenden Genauigkeit der Maschinen, Instrumente und Versuchsergebnisse bei der Prüfung der Materialien. Referent: Professor *Martens.*

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

1. Im Interesse der schnellen und praktischen Durchführung der Versuche empfiehlt es sich, die zu erstrebende Genauigkeit der Kraft- und Formänderungs-Messungen nicht über jenen Punkt hinauszuschieben, welcher durch die unvermeidlichen Fehler und die Unvollkommenheit der Materialien bedingt ist.

2. Für wissenschaftliche Versuche ist es selbstverständlich geboten, dass der höchst erzielbare Genauigkeitsgrad erstrebt wird.

3. Es ist dringend wünschenswert, bei der Veröffentlichung der Ergebnisse von Festigkeitsversuchen auch den erreichten Genauigkeitsgrad hinzuzufügen oder wenigstens die Unterlagen mitzuteilen, aus denen man sich ein Urteil hierüber bilden kann. Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen darf man ferner den Satz aussprechen:

4. Es ist (Probestäbe von den früheren Konferenzen angenommenen normalen Abmessungen vorausgesetzt) jedenfalls ausreichend, wenn für Metalle die Angaben:

a) für die Spannungen an der Streckgrenze oder Bruchgrenze bis auf eine Decimale für das Kilogramm per Quadratmillimeter;

b) für die Bruchdehnungen bis auf Zehntelprocente und

c) für die Querschnittsverminderungen bis auf ganze Procente gemacht werden.

Die letzten Stellen der Angaben sind in den meisten Fällen unsicher und es hat keinen Zweck, weitere Decimalen hinzuzufügen.

Man muss, damit sich die Genauigkeit der Ergebnisse diesen Grenzwerten thunlichst nähere, die Längen- und Querschnitts-Abmessungen schon bis auf Zehntel-Millimeter genau bestimmen.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Gebäude für Industrie und freie Künste. — Konstrukteur der Mittelhalle: Oberingenieur *Shankland.*



Innenansicht des Mittelbaues.

Aufstellung von Vorschriften über die Art und Weise, wie der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Ergebnisse der Zerreissversuche bei Anstellung dieser letzteren zu berücksichtigen ist. Referent: Professor *Martens.*

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

„Nach den bisherigen Versuchen in dieser Hinsicht steht fest, dass wir zur Zeit wohl keinen zwingenden Grund haben, die Notwendigkeit der Innehaltung einer bestimmten Streckgeschwindigkeit für die Prüfung unserer hauptsächlichsten Konstruktions-Materialien, nämlich: Eisen in allen Formen, Kupfer und Bronze auszusprechen."

Feststellung der Bedingungen, welche eine langsam wirkende maschinelle Vorrichtung, mit welcher die Biegeproben vorgenommen werden sollen, zu erfüllen hat. Sammlung von Erfahrungen durch Anstellung von vergleichenden Versuchen mit den bekannten oder neuen Apparaten. Referent: Professor *Kirsch* (Wien).

Ueber die Vorlage der Sub-Kommission wurde auf Antrag des Vorsitzenden in vier Abschnitten verhandelt.

Der erste Abschnitt betreffend die Bedingungen der Apparate wurde unverändert in nachstehender Form angenommen:

„Die Sub-Kommission empfiehlt keinen bestimmten Apparat, hält aber die Apparate, welche durch Mitteldruck zwischen zwei Stützen oder Seitendruck bei einseitiger Einspannung wirken, für zweckentsprechend. Die Apparate sollen einfach und schnell anwendbar sein. Die meist gespannte Stelle soll gut sichtbar sein. Die Biegung soll stetig vor sich gehen. Bei Biegung über einen Dorn soll der Durchmesser möglichst klein sein."

Auch die Bedingungen für die Versuchsstücke werden angenommen und zwar:

„Es sollen die Stücke rechteckigen Querschnitt vom Verhältnisse der Breite zur Dicke wie 3:1 erhalten, wobei die Kanten etwas abzurunden sind. Bei Niet- und Quadrateisen müssen die Querschnitte unverändert bleiben."

Für die Bedingungen der Versuchsausführung wurde folgende Fassung vereinbart:

„Rotwarmproben sind so rasch als möglich auszuführen. Für Kaltbiegeproben sind Vorschriften über die Schnelligkeit unwesentlich."

Schliesslich einigte man sich bezüglich der Messung der Deformationen zu folgender Fassung:

„Für Bestimmung der Deformation wird der Biegungswinkel allein nicht als massgebend erkannt. Es soll auch der Krümmungsradius an der konvexen Seite berücksichtigt werden. Derselbe kann direkt durch Lehren oder indirekt durch Messung der Dehnung auf der Zugseite festgestellt werden."

Es wurde ferner beschlossen, der weiterbestehenden Sub-Kommission bei den noch nicht ausgeführten Vergleichsproben auch die Feststellung der zweckmässigsten und einfachsten Messungsmethode zu überlassen und die Proben mit verletzten Stücken zum weiteren Studium zu übergeben.

Bestimmungen über den Ort und die Art und Weise der Entnahme der Probestäbe aus Blechen, insbesondere auch bei schon im Gebrauche gewesenen Kesselblechtafeln.

In Abwesenheit des Referenten Herrn *Otto* (Essen) erstattet Prof. *H. Gollner* (Prag) das Referat:

A) *Gerade, nicht verrostete Bleche.* Die Probestreifen für Längs- und Querstäbe sind von beschnittenen Blechen an den Längs- und Querseiten, von den unbeschnittenen Blechen, sogenannten Rohblechen aus den Kantenabfällen, bezw. aus den Kopfenden zu nehmen. Bei Entnahme von Probestreifen aus unbeschnittenen Rohblechen sind die äussersten Blechkanten mindestens 30 *mm* breit zu Proben nicht zu verwenden. Die Entnahme der Streifen selbst kann durch einfaches Abschneiden mittelst der Blechschere oder mittelst der Säge erfolgen. Probestreifen aus Brückenblechen sind — wenn sie mit der Schere geschnitten sind — kalt unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer- oder Bleihämmern gerade zu richten und vor der Zurichtung zu den Zerreisstäben an jeder Seite um 5 *mm* abzuhobeln, um den Einfluss des Scherenschnittes auszugleichen; die Probestreifen aus Kesselblechen sind — wenn sie mit der Schere geschnitten sind — wie oben gerade zu richten und an jeder Seite wieder um 5 *mm* abzuhobeln; das Ausglühen derselben findet nur auf besonderes Verlangen statt.

B) *Ganz oder teilweise bearbeitete und schon eingebaut gewesene Bleche.*

1. Wenn durch die Untersuchung festgestellt werden soll, welche Qualitätseigenschaften das betreffende Blech vor seiner Verarbeitung hatte.

In diesem Falle hat die Entnahme der Blechstücke, aus welchen die Probestreifen hergestellt werden sollen, an solchen Stellen stattzufinden, welche durch die Bearbeitung nicht ungleiche Dicken erhalten haben und welche — wenn möglich — bei der Bearbeitung gerade geblieben sind. Kann nur ein gekrümmtes Blechstück erhalten werden, so ist dies durch Ausbohren und Auskreuzen oder mittelst der Kreissäge der Blechtafel zu entnehmen; in gleicher Weise sind die Probestreifen aus dem Blechstücke herzustellen. Aus geraden Blechstücken dürfen die Probestücke mittelst der Schere geschnitten werden und es sind dieselben dann wie oben zu behandeln. Die gekrümmten Probestreifen sind unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer-, Bleihämmern oder mittelst Eisenhämmern unter Anwendung von zwischengelegten Holzstücken vorsichtig gerade zu richten und behufs Erzeugung der Probestäbe wie oben zu behandeln.

2. Wenn durch die Untersuchung jene mechanischen Eigenschaften des Bleches nachgewiesen werden sollen, welche es im Zustande nach der Bearbeitung besitzt. Für diesen Fall lassen sich weder für den Ort noch für die Art und Weise der Entnahme der Probestreifen allgemeine Regeln aufstellen und im übrigen sollen die bei der oben besprochenen Entnahme entwickelten Grundsätze soviel als thunlich berücksichtigt werden.

Die Referenten-Anträge werden angenommen.

Auf Antrag des Herrn Henning (New-York) wird beschlossen, das Studium von Methoden zur Untersuchung von Schweissungen einer neuen Sub-Kommission zuzuweisen.

Feststellungen der Abmessungen der Probestäbe aus Kupfer. Referent: Prof. *Martens.*

Es wird beschlossen, unter Zugrundelegung des internationalen Probestabes von 20 *mm* Durchmesser und 200 *mm* Messlänge (l) bzw. 220 *mm* Länge (lg) des prismatischen Teiles für die Probestäbe aus Kupfer bei Querschnitten von beliebiger Grösse und Form eine Messlänge

$$l = 11{,}3 \sqrt{f}$$

zu empfehlen.

Der Uebergang vom prismatischen Querschnitte bis zum Kopfquerschnitte muss allmählich erfolgen.

Die Vorschläge des Referenten werden angenommen und es wird weiters beschlossen, diese Beschlüsse auch auf alle anderen Metalle auszudehnen.

Nach Erledigung der Aufgaben 1—18 werden folgende Punkte in Verhandlung genommen:

1. Auf Anfrage des Vorsitzenden werden nachstehende weitere Anträge für neue Arbeiten von der Sub-Kommission gestellt:

a) Prof. *Steiner* (Prag) beantragt: Es sei eine Kommission einzusetzen, welche sich mit der Feststellung von Methoden zu beschäftigen habe, nach welchen die einzelnen Baumaterialien, speciell die Eisensorten, hinsichtlich des Verhaltens bei abnorm niedern Temperaturen zu untersuchen seien.

b) Gen. *Schoulatschenko* (Petersburg) beantragt: Die Einwirkung der Fäkalien auf hydraulische Bindemittel einer Sub-Kommission zum Studium zuzuweisen.

c) Gen. *Schoulatschenko* beantragt ferner: Das abnormale Verhalten von Cementen, besonders bezüglich der Abbindezeiten, zu untersuchen.

d) Ing. *Henning* berichtet über einen neuen, in Amerika gebräuchlichen Apparat zur Erprobung von Drähten und beantragt, die Anwendbarkeit desselben in der ständigen Kommission weiter zu studieren.

e) Hofrat *Exner* (Wien) beantragt durch Prof. *Kirsch*: „In Erwägung, dass Vereinbarungen einheitlicher Prüfungsmethoden nicht nur für Bau- und Konstruktions-Materialien im engsten Sinne des Wortes, sondern auch für andere Rohstoffe, Halb- und Ganzfabrikate eine hohe technische und wirtschaftliche (kommerzielle) Bedeutung haben würden, in weiterer Erwägung, dass eine scharfe Grenze für den Begriff Bau- und Konstruktions-Materialien kaum aufzustellen sein dürfte und thatsächlich mehrere der an den bisherigen Konferenzen beteiligte Fachmänner und Institute nebst der Erprobung der Bau- und Konstruktions-Materialien auch in der mechanisch-technischen Untersuchung von Textilstoffen, Papier etc. reiche Erfahrungen besitzen, beantrage ich: Die ständige Kommission habe in Erwägung zu ziehen, ob und in welcher Weise Vereinbarungen einheitlicher Prüfungs-Methoden für technisch wichtige Stoffe und Erzeugnisse durch die folgenden Konferenzen erzielt werden können."

Die vorstehenden Anträge werden besonderen Sub-Kommissionen zugewiesen, mit Ausnahme des Antrages b), welcher der bestehenden Sub-Kommission 11 überwiesen wird.

2. Der Vorsitzende berichtet, dass in Frankreich eine grosse ständige Kommission von seite der Regierung — mit den gleichen Aufgaben wie die gegenwärtige Konferenz betraut — ernannt wurde, hält es aber nicht für angezeigt, diesem Beispiele zu folgen, weil dadurch der Charakter der Internationalität verloren ginge und sich anderseits der Einsetzung einer solchen Kommission Schwierigkeiten von Staatswegen entgegenzustellen scheinen. Er schlägt deshalb vor, man solle anstreben, dass ständige Vertreter von Seite der Behörden und Vereine in die bestehende ständige Kommission entsendet werden. Die Herren *Henning* (New-York), *Belelubski* und *Schoulatschenko* (Petersburg) erklären überzeugt zu sein, dass von seite ihrer Regierungen diese Ziele unterstützt werden würden. Der Vorsitzende erklärt sich bereit, die Angelegenheit in diesem Sinne in Angriff nehmen zu wollen. Die Versammlung nimmt dies zur Kenntnis.

3. Der Vorsitzende berichtet über die unternommenen Schritte wegen Herausgabe eines Organes der Kommission, welche bisher wegen Mangels eines geeigneten Redakteurs noch zu keinem Ergebnisse geführt haben und erklärt sich bereit, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

4. Bei der hierauf vorgenommenen Bildung der IV. ständigen Kommission wird Professor *Bauschinger* zum Präsidenten mit Acclamation gewählt.

Professor *Bauschinger* schlägt ferner vor, die Protokolle über diese Konferenz gemeinsam mit den Beschlüssen der früheren Konferenzen als Denkschrift herauszugeben. Der Antrag wird angenommen.

Es wird beschlossen, **die nächste Konferenz in Zürich in der zweiten Hälfte des Septembers 1895 abzuhalten**, wofür Prof. *Gerlich* (Zürich) namens dieser Stadt bestens dankt.

Damit schliesst der Vorsitzende die Konferenz.

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. Der Nationalrat hat am 28. dies auf Antrag der bezüglichen Kommission mit grosser Mehrheit beschlossen:

„1. Der Bundesrat wird eingeladen, beförderlichst zu untersuchen und darüber Bericht zu erstatten, ob nicht das Bundesgesetz betreffend die Errichtung einer eidg. polytechnischen Schule vom Februar 1854 und die darauf bezüglichen Abänderungen einer Revision bedürftig seien. 2. Bis der bezügliche Bericht den eidg. Räten vorgelegt sein wird, wird die Behandlung des Beschlussesentwurfes vom 27. Januar 1893 (die Erhöhung des Kredites betreffend) verschoben."

Aus dem Referate des Berichterstatters *Gobat* ging hervor, dass dieser Beschluss nur eine Revision der auf das Polytechnikum bezüglichen *Gesetze* veranlassen will, im Gegensatz zum ständerätlichen Beschluss, der eine *Neu-Organisation der Anstalt* anstreben wollte.

Am Abend des nämlichen Tages hat sich auch der Ständerat obigem Beschlusse angeschlossen.

Technische Zeitschriften. Auf die unter diesem Titel in unserer vorletzten Nummer erschienene kurze Notiz antwortet die „Deutsche Bauzeitung" in kollegialer und dankenswerter Weise wie folgt: „Lediglich auf einem Versehen beruht es, wenn wir die Schweiz von den Ländern ausschlossen, in welchen technische Zeitschriften zugleich für Architekten und Ingenieure erscheinen. Unsere verehrte Kollegin, die „Schweiz. Bauzeitung" z. B., erstreckt gleich uns ihr Arbeitsgebiet sowohl über die Architektur wie auch über die Ingenieurwissenschaften."

Die 34. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure findet vom 14.—16. August d. J. in Barmen und Elberfeld statt.

Konkurrenzen.

Für einen Apparat zum Aufwühlen von Boden unter Wasser schreibt die Deputation für die Unterweserkorrektion einen allgemeinen Wettbewerb aus. Termin: 15. August a. c. Preise sind keine angegeben. Der Apparat soll, durch Schleppdampfer in einer bestimmten Richtung fortbewegt, den Boden unter Wasser derart aufwühlen, dass derselbe eine Zeit lang schwebend im Wasser erhalten und von der Strömung fortgeführt werden kann. Die Bedingungen sind gegen portofreie Einsendung von 50 Pfennig (!) vom Centralbureau (Werderstr. 22) in Bremen erhältlich.

Litteratur.

Industries & Iron. Die seit 1823 bestehende englische Zeitschrift „Iron" hat sich mit der vor sieben Jahren gegründeten Wochenschrift „Industries" zu der seit dem 16. d. Mts. unter obigem Titel wöchentlich herauskommenden Veröffentlichung vereinigt.

Nekrologie.

† **Henry Gill.** Nach kurzer Krankheit starb am 17. dies der Erbauer und Direktor der städtischen Wasserwerke in Berlin, einer der hervorragendsten Specialisten auf diesem Gebiete. Kaum beerdigt, wird bereits für ein Denkmal für denselben gesammelt.

☛ Titel und Inhalts-Verzeichnis von Band XXI sind der heutigen Nummer 26 beigelegt, die ausnahmsweise um einen Tag zurückdatiert wird, damit in das heute abschliessende I. Semester die üblichen 26 Nummern fallen. Die erste Nummer von Band XXII erscheint am 8. Juli a. c.

Zürich, den 30. Juni 1893. *Die Redaktion.*

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Laut einer Mitteilung des Lokalkomites vom 26. c. hat die Sektion Vierwaldstätten den Zeitpunkt der diesjährigen Generalversammlung *auf Mitte September* festgesetzt.

Wir bringen dies unsern werten Vereinsgenossen zur Kenntnis, in der Meinung, dass, sobald das noch zu vereinbarende Programm des nähern beraten sein wird, dasselbe an dieser Stelle ebenfalls zur Veröffentlichung gelangen wird.

Zürich, 28. Juni 1893. *Das Central-Komite des Schweiz. Ing.- u. Arch.-Vereins.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

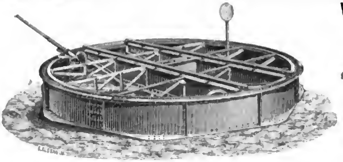
Stellenvermittelung.

On cherche un jeune *ingénieur-électricien* ayant des connaissances en chimie ou un chimiste ayant de solides connaissances en électricité. (897)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

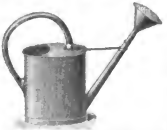
Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
3. Juli	Eidgen. Baubureau	Thun	Maurer-, Zimmer- und Spengler-Arbeiten für das Magazingebäude mit Bureau für den eidg. Bauführer in Thun.
6. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Eindecken des Daches der neuen Schulhausbaute auf dem Emmersberg.
7. „	Direktion der eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Verputz- und Kanalisations-Arbeiten für das Central-Kleidermagazin auf dem Beundenfeld bei Bern.
8. „	Paul Christen	Burgdorf	Schreiner-, Spengler- und Dachdecker-Arbeiten für den Neubau der A.-G. des emmenthalischen Käserei-Genossenschafts-Verbandes in Goldbach.
8. „	Armenanstalt	Männedorf	Herstellung eines Leichenzimmers etc., sowie eines Aschenbehälters in der Armenanstalt.
10. „	Stössel, Sek.-Schulgutsverw.	Bärentsweil	Lieferung von 15 zweiplätzigen Schulbänken für die Sekundarschule Bärentsweil.
12. „	Baubureau d. neuen Kirche	Enge	Erd-, Maurer-, Steinhauer- (Granit und Savonnières), Zimmer-, Schieferdecker- und Spengler-Arbeiten zum neuen Pfarrhaus an der Bürglistrasse.
31. „	Ober-Ingenieur der S. C. B., Leonhardsgraben Nr. 36	Basel	Unterbauarbeiten für den Bahnhofumbau in Luzern und die zweispurige Zufahrtslinie von Sentimatte bis Luzern, sowie die Versetzung und Vergrösserung der Güterschuppen und Rampen im Bahnhofe daselbst.
?	Sal. Benz, Kirchengutsverw.	Wülflingen	Malerarbeit für die Blechverschalungen des Kirchturmes, die Abfallrohre und Kennel.

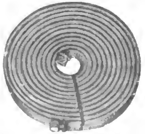












Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

REVUE POLYTECHNIQUE

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Organ

des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins

und

der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

XXII. Band.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von **Meyer & Zeller Nachfolger** in **Zürich**.

ZÜRICH

Druck von Zürcher & Furrer

1893.

Inhaltsverzeichnis.

XXII. Band. 1893.

Anmerkung. H Hauptartikel, K Konkurrenzen, L Litteratur, M Miscellanea, N Nekrologie, P Preisausschreiben, V Vereinsnachrichten.

Telegraphie, Telephonie und elektrische Vorrichtungen.

Verschiedenes.

Technisches Unterrichtswesen.

Ausstellungen.

Konkurrenzen.

Preisausschreiben.

Besprechung von Büchern und Zeitschriften.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Beigelegte Tafeln.

Clichés: 188 in den Text gedruckte Zeichnungen [11818 cm^2]
Jahrgang 1893: 18 . 350 + 13481 + 1047 + 11818 = 32646 cm^2
32646 — 19100 = 13546 = 71%.

Bd XXII. Revue polytechnique № 1.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen.
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXII. ZURICH, den 8. Juli 1893. № 1.

Elektricitätswerk der Stadt Chur.

Ungefähr 2,5 *km* von der Stadt Chur entfernt, im Schanfiggthale, am Zusammenflusse der Rabiusa mit der Plessur, liegt die Centrale des Elektricitätswerkes der Stadt Chur. (Fig. 2 und 3.)

Die disponible Kraft, welche in einer Grösse von 400 P. S. der Rabiusa entnommen wird, findet teils zur Beleuchtung, teils zum Betriebe von Motoren Verwendung. Die bereits vor der Erstellung des Elektricitätswerkes nutzbar gemachte Wasserkraft diente zum Betriebe einer Spinnerei, die vor einigen Jahren abgebrannt ist und in deren Mauern nun unter Berücksichtigung der bestehenden Turbinenanlage das Maschinenhaus eingebaut wurde.

Das Nettogefälle von 58 *m* wird auf einer verhältnismässig sehr kurzen Strecke erhalten. Die Rabiusa ist nämlich unweit ihrer Mündung in die Plessur durch einen mächtigen Felsen in ihrem ruhigen Laufe aufgehalten und bildet rasch hintereinander einige Wasserfälle von zusammen etwa 60 *m* Höhe. Unmittelbar vor dem obersten Fall ist die Wasserfassung, von wo aus das Nutzwasser durch einen in den erwähnten Felsen gehauenen und während des Betriebes passierbaren, etwa 70 *m* langen Stollen geleitet wird. Am Ende desselben ist die Druckleitung angesetzt, die im Lichten einen Durchmesser von 800 *mm* und vermöge der äusserst günstigen Gefällsverhältnisse für erwähnte Druckhöhe eine Länge von bloss 120 *m* erhalten hat.

Die zur Erzeugung erwähnter Kraft nötige Wassermenge beträgt 700 *l* per Sekunde, welches Wasserquantum mit Ausnahme der Monate Dezember und Januar reichlich vorhanden ist. Um für die wasserarme Zeit den Betrieb in seiner ganzen Grösse aufrecht erhalten zu können, ist oberhalb der Wasserfassung eine Thalsperre eingesetzt, mit der im Bedarfsfalle ein Reservoir von etwa 8000 m^3 abgeschlossen werden kann.

Trotzdem, wie bereits erwähnt, eine Turbine vorhanden war, erwies es sich doch als notwendig, für einen ununterbrochenen Betrieb noch eine zweite Turbine aufzustellen und die bestehende Turbine älterer Konstruktion, von der aus mit Zahngetrieben die Kraft auf die Vorgelegewelle übertragen wird, als Reserve beizubehalten. Die Benützung der vorhandenen Turbine machte den Riemenantrieb der Dynamo zur Bedingung. (Fig. 2.)

Das Gebäude, in dem sämtliche Maschinen und zugehörigen Apparate untergebracht sind, hat eine Länge von 24,5 *m*, eine Breite von 11,5 *m* und ist etwa 8 *m* hoch. Dasselbe ist in zwei Etagen geteilt, von denen die untere das Hauptvorgelege und in der Mitte der beiden Längsseiten des Gebäudes in je einem kleinen Anbau die alte und neue Turbine enthält. (Fig. 3.) In der oberen Etage sind die Dynamos, Regulier- und Schaltapparate untergebracht.

Die alte Turbine mit vertikaler Welle ist nach dem System Girard gebaut, mit Unterwasserzapfen und zwei diametral gegenüber stehenden Einläufen. Sie ist berechnet für eine Tourenzahl von 150 per Minute, am obern Ende der Turbinenwelle sitzt ein Stirnrad, das in ein zweites, gleich grosses Rad eingreift. Unterhalb des letzteren auf gleicher Welle ist ein konisches Rad befestigt, das die Kraft auf die horizontale Vorgelegewelle überträgt. Diese Turbine ist nur mit Handregulierung versehen, die eine Veränderung der Leitapparatöffnungen bewirkt. Ausserdem ist bei dieser Turbine noch eine vom Dynamolokal aus regulierbare Drosselklappe angebracht.

Die neue Turbine hat eine horizontale Welle, die als eine direkte Verlängerung der Vorgelegewelle angesehen werden kann. Diese Turbine hat innere Beaufschlagung; ihr Leitapparat ist mit zwei sowohl von Hand, als auch automatisch regulierbaren Schiebern versehen. Die Regulierung erfolgt vom Dynamolokal aus, wo auch der automatische Pendelregulator untergebracht ist. Vor dem Einlauf dieser Turbine ist ein entlasteter Absperrschieber in die Rohrleitung eingesetzt.

Elektricitätswerk der Stadt Chur.

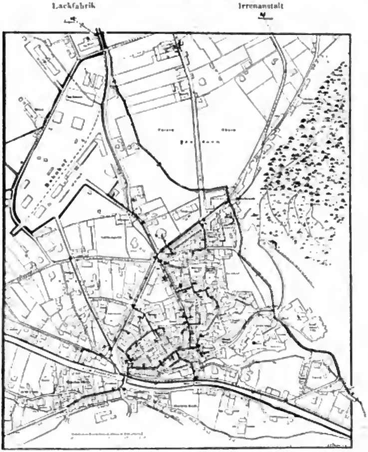


Fig. 1. **Uebersichtsplan des Leitungsnetzes.**

Masstab 1 : 10000.

Legende: ● Transformatoren (Kilo-Watts), ○ Sekundär-Anschlüsse, ⊖ Ueberführungs-Kandelaber, ⫯ Abzweig-Muffen, —●— Verbindungs-Muffen, —— Primäre koncentrische Kabel, ... Primäre Luftleitungen, Sekundäre einfache Kabel, Sekundäre Luftleitungen.

Das Hauptvorgelege, eine horizontale Welle von 5 *m* Länge und einem Durchmesser von 150 *mm*, ist auf vier Supports, die auf massiven Cementsockeln stehen, gelagert, und zwar 2,0 *m* unter dem Fussboden des Dynamolokals, welche Anordnung durch die etwas geringe Ausdehnung des Gebäudes geboten war. Das Vorgelege, auf dem vier Riemenscheiben mit Leerrollen von 1,8 *m* Durchmesser und 400 *mm* Breite aufgekeilt sind, macht 180 Touren per Minute. Dasselbe wird auf der einen Seite mittels Kegelräder von der alten Turbine angetrieben; auf der andern Seite erfolgt der Antrieb, wie bereits angedeutet, direkt von der neuen

Turbine aus. Beide Motoren können mittels lösbarer Kuppelungen mit der Vorgelegewelle verbunden werden. Es arbeitet jedoch gewöhnlich nur die neue Turbine.

Die Mess- und Schaltapparate sind auf einer Marmortafel leicht übersichtlich zusammengestellt. (Fig. 7.) Unterhalb derselben, in gleichen Rahmen, sind die elektrischen

Elektricitätswerk der Stadt Chur.

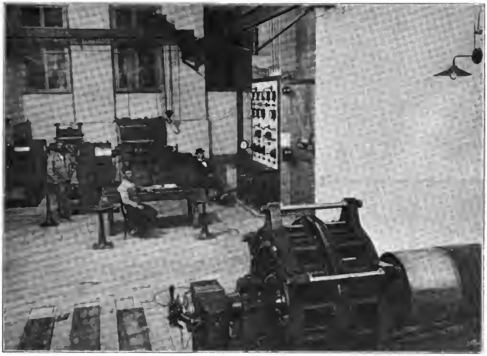


Fig. 2. **Maschinenraum in der Centrale des Elektricitätswerks.**

Die nicht unbedeutende Entfernung der Centrale vom Verteilungsrayon, sowie die erhebliche Ausdehnung dieses letzteren (Fig. 1) erforderte die Anwendung von hochgespanntem Wechselstrom; es wurden deshalb 5 Wechselstromdynamos zu 100 P. S. in Aussicht genommen, von denen vorläufig drei zur Aufstellung gelangt sind. Der Antrieb dieser Dynamos erfolgt von der Vorgelegewelle aus mittelst Riemen.

Die Wechselstrommaschinen haben eine elektrische Kapacität von 33 Ampères und 2000 Volts, welche Leistung sie bei einer Tourenzahl von 560 per Minute geben. Die Maschinen haben drei Lager und eine doppelt breite Riemenscheibe von 600 *mm* Durchmesser. Jede Maschine ist mit ihrer Erregerdynamo direkt gekuppelt. Sie stehen auf Gleitschienen, die auf eichene Holzunterlagen aufgeschraubt sind. Letztere sind in die Betonfundationen, welche vom Felsboden aus aufgeführt wurden, eingelassen.



Fig. 3. **Centrale des Elektricitätswerks.**

Regulierapparate, sowohl für Hand- als auch für automatischen Betrieb, montiert. Die Schaltapparate gestatten eine Parallel-Schaltung aller 3, bzw. 5 Wechselstrommaschinen auf die Licht-, wie auf die Motorenleitung. Zur Parallelschaltung dient ein Phasenindikator, der mit einem Umschalter auf jede Maschine gestellt werden kann. Da die Wechselstrommaschinen separate Erregung haben, sind die Nebenschlussregulatoren zum Kuppeln eingerichtet. Es werden zur Parallelschaltung keinerlei Belastungswiderstände gebraucht, noch irgend welche besonderen Kuppelungsmechanismen. Alle drei Dynamos haben schon mit einer Gesamtbelastung von nur 5 Ampères parallel gearbeitet.

Von der Schalttafel aus führen nebst drei Drähten für eine Telephon- und eine Signal-Leitung vier Kupferdrähte ins Freie; zwei dieser bilden die Leitung für die städtische Beleuchtungsanlage, die andern zwei sind die Motorenleitung. Bis an die Grenze der innern Stadt sind beide Leitungen

oberirdisch gezogen, im Innern der Stadt dagegen sind die Leitungen für die Beleuchtung unterirdisch verlegt, und zwar sind es mittelst Eisenband armierte, konzentrische Bleikabel. (Fig. 1.) Die Drähte der oberirdischen Leitung für die Stadtbeleuchtung haben einen Durchmesser von 7 *mm* und sind berechnet für einen maximalen Verlust von 10%. Die Drähte der Motorleitung haben einen Durchmesser von 5 *mm* und sind für denselben Verlust berechnet. Beide Leitungen sind auf Oelisolatoren gezogen. Die Verbindung der oberirdischen Leitung mit dem Kabelnetz geschieht mittelst eigens zu diesem Zwecke konstruierter, etwa 7 Meter hoher eiserner Säulen, in denen das Kabel bis auf genannte Höhe

Elektricitätswerk der Stadt Chur.



Fig. 4. **Bogenlampen-Kandelaber mit Transformator.**



Fig. 5. **Kandelaber zum Anschluss der Luftleitung an das Kabelnetz.**



Fig. 6. **Bedienung der Bogenlampen in Chur.**



Fig. 7. **Haupt-Schalttafel in der Centrale Chur.**

gebracht, und dort mit der oberirdischen Leitung unter Einschaltung der nötigen Blitzschutzvorrichtungen geeignet verbunden wird. (Fig. 5.)

Um die Anlagekosten möglichst zu reduzieren, wurde einem primären Verteilungsnetz mit einer grossen Anzahl

Elektricitätswerk der Stadt Chur.

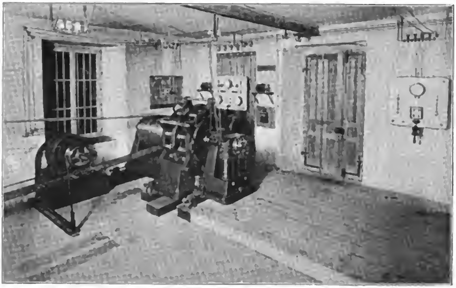


Fig. 8. 100 P. S.-Motor in der Neumühle zu Chur.

parallel geschalteter kleinerer Transformatoren der Vorzug gegeben. Das Verteilungsnetz ist für einen Verlust von 2% berechnet; der grösste Kabelquerschnitt beträgt 30 *mm*². Die Kabel sind in Graben von etwa 50—60 *cm* Tiefe und 30 *cm* Breite in Sand eingebettet und mit imprägnierten Brettern gedeckt.

Die Transformatoren, welche in einer Grösse von 0,5—10 Kilowatt zur Anwendung kommen, sind in den Kellern der zu beleuchtenden Gebäude untergebracht u. direkt an das primäre Kabelnetz angeschlossen. (Fig. 9.) Dieselben sind auf Konsolen mit eisernen Trägern montiert, und es ist jedem Transformator primär eine doppelpolige ausschaltbare Sicherung vorgeschaltet. Letztere mitsamt dem Transformator, sowie allen Hochspannungsleitungen ist in einen Holzkasten eingeschlossen. Das Umsetzungsverhältnis der Transformatoren ist 1 : 16,5, die sekundäre Spannung also 120 Volts. Gegenwärtig sind an das sekundäre Verteilungsnetz 45 Transformatoren angeschlossen, von welchen insgesamt etwa 900 Glühlampen zu 16 Kerzen oder deren Aequivalent mit elektrischem Strom versorgt werden.



Fig. 9. Transformatoren-Station (geöffnet) mit Elektricitätszähler.

Die öffentliche Beleuchtung besteht bis zum Ablaufe des Gasvertrages im Jahre 1895, in einigen Bogenlampen zu 10 Ampères. Bemerkenswert ist, dass jede Bogenlampe ihren eigenen im Kandelaber angebrachten Transformator hat, der die Spannung von 2000 Volts direkt auf die Lampenspannung von etwa 40 Volts transformiert. (Fig. 4 und 6.) Durch diese Anordnung sind die Lampen vollständig unabhängig von einander, was unter obwaltenden lokalen Verhältnissen unbedingtes Erfordernis war. Nach Ablauf des Gasvertrages werden sämtliche städtischen Gaslaternen, etwa 80—100 an der Zahl, durch Glühlampen ersetzt. Für diese ist Serieschaltung von Gruppen mit 10—20 Lampen in Aussicht genommen.

Die Benützung des elektrischen Stromes zum Betriebe von Motoren für die Kleinindustrie hat in Chur bereits Eingang gefunden. Schon sind einige kleinere Wechselstrommotoren von 1—9 P. S. und ein solcher von 100 P. S. zur Aufstellung gekommen. (Fig. 8.) Die kleineren Motoren bis 3 P.S. sind an die Beleuchtungsleitung angeschlossen, da ihre Einwirkung auf das Licht nicht von Belang ist. Für grössere Motoren dagegen ist, wie bemerkt, von der Centrale aus eine eigene Leitung angelegt, welche in erster Linie von dem 100 P. S.-Motor in Anspruch genommen wird. Die kleinen Motoren laufen asynchron. Diese Motoren haben weder Kollektoren noch Bürsten und ausserdem beanspruchen

dieselben für ihre Aufstellung einen äusserst geringen Raum, so dass diese Vorteile in Verbindung mit einer denkbar einfachsten Bedienung den Motoren, trotz dem Misstrauen, das ihnen anfangs entgegengebracht wurde, bei den Industriellen raschen Eingang verschaffte. (Fig. 10.)

Der 100 P. S.-Motor, welcher zum Betriebe einer neu erstellten Mühle dient, die ausser diesem Motor keine andere Betriebskraft hat, ist in allen Teilen mit den Primärmaschinen in der Centrale übereinstimmend. Es ist also ein synchroner Motor, der mittelst eines 9-pferdigen asynchronen Motors auf die normale Tourenzahl gebracht wird. Die Inbetriebsetzung, wie überhaupt der ganze Betrieb mit dem 100 P. S.-Motor ist äusserst einfach, bequem und sicher. Derselbe wird von den grössten vorkommenden Belastungsänderungen oder Tourenschwankungen der Turbine nicht aus dem Synchronismus gebracht. Am Transformator für den 9-pferdigen Antriebs-Motor ist gleichzeitig die Beleuchtungsanlage der Mühle angeschlossen.

Das Elektricitätswerk der Stadt Chur wurde im Nov. 1892 eröffnet. Motoren kamen im Laufe des Dezember in Betrieb und zwar zuerst ein solcher von 2 P. S. in der Druckerei der Neuen Bündnerzeitung. Dieser Motor, den die Maschinenfabrik Oerlikon lieferte, ist zugleich der erste praktisch verwendete Einphasenwechselstrommotor, wenigstens in der Schweiz, welcher ohne Bürsten und Kollektor funktioniert.

Die Turbinenanlage ist von der Maschinenbau-Gesellschaft Basel erstellt worden.

Die Wechselstrommaschinen, Schalt-, Mess- und Regulierapparate, die Transformatoren und Kabelmuffen gingen aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon hervor, welcher Firma der Bau des ganzen Elektricitätswerkes übertragen war.

Die konzentrischen Bleikabel wurden von der „Société d'exploitation des câbles électriques, System Berthoud Borel" in Cortaillod geliefert.

Elektricitätswerk der Stadt Chur.



Fig. 10. Einpferdiger Motor zum Betriebe von Hack- und Knetmaschinen.

Fortschritte auf dem Gebiete der Kartographie.

(Mit einer Tafel.)

Mag man über den Nutzen der grossen, rasch sich folgenden Welt-, Landes- und Fachausstellungen auch verschiedener Ansicht sein, *das* Gute kann man ihnen nicht abstreiten, dass sie jeweilen zur Stellung und Lösung neuer Probleme den Anstoss geben. Dadurch, dass man neues bringen, schon dagewesenes übertreffen will, ist man gezwungen, sich in besonderer Weise anzustrengen, und manche Idee, die sonst lange unausgeführt geblieben wäre, wurde zur That, weil eine Ausstellung den Anlass bot. So erging es auch mit der Ausstellung der Gotthardbahn in Chicago. Es handelte sich um eine wirkungsvolle Darstellung der interessantesten Partien der Gotthardlinie und zwar in Plänen in grossem Massstabe (1 : 1000) und mit allen technischen Details. Als der Schreiber dieser Zeilen mit der Ausführung dieser Pläne betraut wurde, freute er sich in hohem Masse über diese Gelegenheit, mit der technisch-geometrischen Darstellung auch einmal in grösserm Stile eine landschaftlich malerische Behandlung zu verbinden. An einem solchen Versuche im grossen hing es hauptsächlich, um das Eis zu brechen und die Anerkennung der Berechtigung einer solchen Neuerung zu erlangen.

Aus dem allgemeinen und grossen Interesse, welche die „Reliefpläne" der Gotthardbahn bei ihrer Ausstellung im Helmhause in Zürich erweckten und aus der Anerkennung, welche sie auch in Chicago ernten, geht hervor, dass der Gedanke der Gotthardbahndirektion ein glücklicher war; diese letztere Behörde hat geradezu der Kartographie einen eminenten Dienst geleistet, indem sie einem Topographen die Gelegenheit geboten, den Nachweis zu leisten, dass es möglich sei, kartographische Bilder so auszuführen, dass sie ohne eigentliche Kenntnisse im Kartenlesen verständlich sind, für gross und klein, wie irgend ein anderes Bild. Darauf hinaus muss auch die Kartographie streben, wenn sie will, dass ihre Erzeugnisse und sie selbst popularisiert werden und den volkswirtschaftlichen Nutzen stiften, den sie wirklich bringen können.

Wohl noch selten hat eine Ausstellung technischer Pläne ein so zahlreiches, aus allen Ständen gemischtes Publikum angezogen, und wenn gerade *der* Teil des Volkes, der sonst keine Karten oder Pläne versteht, am meisten befriedigt war, so zeigt dies, dass die Darstellung dem Zwecke entsprach. Besondere Genugthuung bot es dem Autoren, wenn man sich wunderte, wie diese grossen Pläne transportiert wurden, da man sie nicht rollen könne, weil sie nicht „eben" seien, — dass man also vielfach aus der Illusion gar nicht herauskam, man sehe ein wirkliches Relief.

Diese Illusion sollte jede topographische Karte erwecken, wenn sie vollendet sein soll. Reine Kurvenkarten können dies nie, wenigstens nicht ohne ein intensives räumliches Denken, sie sind also auch keine fertigen Karten, zum allermindesten keine Volkskarten.

Fragen wir uns im allgemeinen, woran es liege, dass die Karten heute noch nicht in so allgemeinem Gebrauche stehen, wie es eigentlich der Fall sein sollte, so finden wir den Grund einmal darin, dass die rein geometrische Darstellungsweise der Originalaufnahmen für das grosse Publikum unverständlich oder wenigstens schwer verständlich ist, und dass die angewandten Karten zum grössten Teile von Leuten bearbeitet werden, die wohl Zeichner, aber keine Topographen sind. Die begabten Künstler, wie ein Leuzinger und Mülhaupt, die selbst ein vollendetes Original entwerfen und reproduzieren können, sind so selten, dass wir auf sie allein nicht abstellen können; zudem stehen sie im Verhältnis des Bildhauers, der seine Entwürfe selber in Marmor ausführen muss und dann nicht genügend Zeit hat, Originale zu modellieren, d. h. genügend zu „produzieren".

Wir sind immer noch zu sehr gewöhnt, dass die Specialkarten von Instituten bearbeitet werden, die zur Erstellung der Originalen eigentlich nicht befähigt sind, weil ihnen das wissenschaftlich und künstlerisch gebildete und topographisch geschulte Personal fehlt, die nach dem ihnen zur Verfügung stehenden Material arbeiten und nach ihren Mitteln und ihrem Ermessen ein Bild erstellen, das technisch wohl korrekt, aber topographisch und artistisch unzulänglich ist. Anstatt sich

nur zu beschränken auf die Reproduktion ihnen übergebener Originale, entwerfen sie diese selbst und lassen sich dabei zunächst leiten durch die Eigentümlichkeiten der ihnen bekannten und gewohnten Reproduktionsmethoden und nicht durch die Anforderungen, die in erster Linie an das Bild gestellt werden sollten. Die Forderung, dass das Bild nach der gewohnten Methode sich leicht vervielfältigen lasse, überwiegt dann die Rücksicht auf die Gestaltung des Bildes selbst. Der Arbeiter des Instituts schafft nur nach Massgabe der Kenntnisse und Fähigkeiten, die er sich im Atelier erworben, aber nicht nach der Erfahrung, die er sich im Nachbilden nach der Natur selbst gesammelt; er kommt dann von selbst in die Manier und Schablone des Ateliers hinein und in diese Schablone oder Manier muss auch das Bild gezwängt werden, ob es sich seinem Wesen nach dafür eigne oder nicht. Die Karte erscheint, und das Publikum, der Sachverständige wie der Laie, muss sie entgegennehmen, wie sie ist, nicht wie es sie sich wünschte.

So ist der Fortschritt in der Kartographie zu sehr gebunden an den Fortschritt in den Reproduktionsverfahren, indem es noch zu sehr abhängt von dem Leiter und dem mehr oder weniger begabten Arbeiter des Instituts, was wir für Karten bekommen.

Das ist nun ein Uebelstand, der gehoben werden muss. Aehnlich wie wir die Malerei nicht wollen abhängig werden lassen von den Leistungen der lithographischen Anstalt, welche Gemälde reproduziert, wie also das Original in erster Linie frei und ohne Rücksichten auf die Anforderungen eines bestimmten Reproduktionsverfahrens bearbeitet sein soll, müssen wir auch vorgehen in der Kartographie.

Jetzt wenden sich noch meistens diejenigen amtlichen und privaten Stellen, welche Karten bedürfen, an die lithographischen Anstalten selbst und bestellen bei diesen gleich Original und Reproduktion. Diese Anstalten werden naturgemäss zunächst daran denken, etwas an der Arbeit zu verdienen, jedenfalls sie nicht aus ihren Händen zu lassen, und so richtet sich zuerst die Bearbeitung der Karte nach den Interessen des Lithographen, nach seiner besondern „Manier“ und nicht nach denjenigen des Bestellers oder dem Zwecke, welchem die Karte dienen soll; das kommt erst in zweiter Linie und wird nur so weit berücksichtigt, als es bei dem gewählten Vervielfältigungsverfahren noch irgendwie angeht. (Ein eigentliches Original wird zudem selten erstellt, so dass über die Ausführung von Anfang wenigstens für den Besteller Unklarheit herrscht.)

Es ist selbstverständlich, dass die Art der Reproduktion bis zu einem gewissen Grade bestimmend wirkt auf die Behandlung des Originals, aber sie soll diese nicht in dem Masse beherrschen, wie es meist der Fall ist. Die erste Frage ist doch die: Wie lässt sich ein gegebenes Objekt auf die einfachste und deutlichste Art darstellen, welche Manier der Behandlung des Bildes eignet sich am besten für den gewollten Zweck? Diese Frage wird aber am besten gelöst durch den praktischen Topographen, der sowohl die graphischen Methoden beherrscht als auch eingeweiht ist in die verschiedenen Reproduktionsverfahren. Mit einem solchen Entwurfe, dessen Behandlung angepasst ist an das vorliegende Sujet und den gewollten Zweck, kann man an eine graphische Anstalt gelangen, wobei man frei ist in der Wahl derselben. Man wird diejenige wählen, welche für das angenommene, nach dem Sujet gewählte Reproduktionsverfahren am besten geeignet ist. Diese Anstalt steht alsdann vor einer bestimmten Aufgabe und führt sie aus unter der Aufsicht dessen, der den Entwurf geliefert. Auf diese Art kommt dann auch heraus, was man gewünscht hat. Es ergibt sich so das nämliche Verhältnis wie beim Bau, wo der Ingenieur oder Architekt den Plan entwirft und der Baumeister oder Unternehmer die Arbeit ausführt unter Aufsicht des Bauleitenden.

In dieser Trennung der Arbeit, dass man jedem zuweist, was ihm gehört, liegt ein erster Fortschritt in der Kartographie, den wir anstreben müssen.

Man hat diesen Weg bei uns teilweise schon eingeschlagen und zwar bei der in Aussicht genommenen Erstellung einer Schulwandkarte der Schweiz durch den Bund. Eine Kommission von Fachmännern soll den Entwurf bezw. das Programm für die Karte aufstellen und die Ausführung der Arbeit überwachen; die Arbeit selbst übergibt man derjenigen Firma, welche am meisten Gewähr für die gute Ausführung bietet.

Ein fernerer Fortschritt liegt in der Einführung der photomechanischen Verfahren, welche gestatten, das Original des Topographen tale quale zu reproduziern, ohne dass noch eine zweite Hand dazwischen kommt. Allerdings bedingt diese Art der direkten Wiedergabe einerseits eine noch höhere technische und künstlerische Ausbildung des Topographen und eine weitere Entwickelung der Verfahren selbst. Die Technik wird aber gewiss die Schwierigkeiten immer mehr überwinden. Wir geben heute eine Probe einer solchen direkten Wiedergabe, allerdings in einer so starken Verkleinerung (1:10), dass viele Details wegfallen mussten und das Bild nur einen schwachen Begriff geben kann von der Behandlung des Originals selbst das zudem nicht auf eine Nachbildung in dieser Art berechnet war. Immerhin ist das Resultat ein recht befriedigendes und vielversprechendes. Wenn wir die Karten popularisieren und die Kenntnis unseres Landes fördern wollen, müssen wir in erster Linie darnach trachten, dass aus der Karte heraus die richtige Vorstellung dessen geschöpft werde, was dargestellt werden soll. (Wir können nicht überall selbst hinreichen, sind also zum grossen Teil auf die Karte angewiesen; je besser dieselbe Formen und Charakter einer Landschaft wiedergibt, um so mehr fördert sie deren Kenntnis.) Die für die Karte gewählte Darstellung soll auch eine verständlichere, volkstümlichere werden, ähnlich derjenigen auf andern Gebieten der bildenden Kunst und namentlich auch eine billigere, so dass die Karte nicht nur jedem Soldaten und Bürger, sondern auch jedem Schulkinde in die Hand gegeben werden kann. Es bedingt dies die Herstellung einer Volksausgabe neben der teuren Kunstausgabe, wie wir sie bis jetzt kennen und begreiflicherweise in erster Linie herstellen müssen.

Dadurch, dass wir einer solchen Volksausgabe rufen, wollen wir nicht einer Verschlechterung der kartographischen Reproduktion das Wort reden; wir möchten nur den Gebrauch der Karten erweitern, verallgemeinern. Ist einmal durch zweckdienliche Kartenbilder das Interesse an der Karte, die Erkenntnis vom Nutzen derselben und damit die Notwendigkeit, sie zu besitzen, überhaupt gewachsen, so wirkt das wieder günstig ein auf den Absatz auch der bessern und schönsten Karten. (Ein Volk, das viel liest, kauft auch die teuren Bücher, ein solches, das kein Interesse an der Litteratur hat, weil sie ihm nicht passt, kauft weder die billigen noch die teuren.) .

Wir werden nie eine Kunstkarte erstellen können, die zugleich eine Volkskarte wird; entweder müsste die Kunstkarte an Wissenschaftlichkeit und technischer Feinheit einbüssen, was sie nicht darf, oder dann würde sie nicht ins Volk eindringen, das von seiner Karte bald mehr, bald weniger verlangt, als die Kunstkarte bietet.

Also auch hier Trennung, Sonderung nach dem Zwecke, wenn wir den Zweck erreichen wollen. Die Karte bringt ihren Nutzen nicht bloss dadurch, dass sie in möglichst vollkommener Ausführung hergestellt in der Hand verhältnismässig weniger, sondern auch in einer den grossen Massen genügenden Darstellung in *jedermanns* Händen ist. Man sollte meinen, wenn man jeden Tag in der Zeitung lesen will, was der Miteidgenosse da und dort thut, sollte man auch wissen wollen, wo er wohnt. Das kann man, wenn die Karten so billig werden und so populär zu sprechen vermögen, wie die Zeitungen. Unsere Bestrebungen gelten also nicht bloss einer technischen und wissenschaftlichen Hebung unserer Karten, sondern auf der andern Seite auch einer Popularisierung derselben. *F. Becker.*

Litteratur.

Untersuchung der bedeutenderen in der Schweiz angewandten Verfahren zur Reinigung des Dampfkessel-Speisewassers ausserhalb des Kessels, zur Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit, mit besonderer

Berücksichtigung des Soda-Regenerier-Verfahrens. Von Dr. Otto Vogt, Chemiker, I. Assistent der chemischen Versuchs- und Kontrol-Station der Universität Bern. Frauenfeld, Huber & Co., Buchdruckerei. 1893.

Die über diesen Gegenstand erschienenen Veröffentlichungen von Prof. Dr. A. Rossel aus den Jahren 1888 und 1891 dürfen wir bei den Lesern dieser Zeitschrift als bekannt voraussetzen. Schon längst hegte der Genannte die Absicht, den Nutzeffekt des vorgeschlagenen Verfahrens in der Praxis einer genauen Untersuchung zu unterwerfen, da die Vorschläge teilweise rein theoretischer Natur waren. Mangel an Zeit verhinderte jedoch die Ausführung dieses Vorhabens und veranlasste Herrn Prof. Rossel, die bezüglichen Untersuchungen Herrn Dr. Vogt zu übertragen. Dieselben sind nun in obgenannter Schrift, die auf Veranlassung des schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern veröffentlicht und dem kürzlich erschienenen Jahresbericht beigelegt worden ist, in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

Neben dem Soda-Regenerier-Verfahren hat der Verfasser noch fünf andere in der Schweiz verwendete Verfahren mit untersucht, nämlich die patentierten Verfahren von Desrumaux, Dervaux und Dehne, ferner zwei unpatentierte Kalk- und Soda- und Aetznatron-Soda-Verfahren, dagegen ist er auf das Bohlig'sche und das Chlorbarium-Verfahren nicht eingetreten, weil die Nachteile derselben durch Rossel bereits genügend klargelegt worden sind.

Das zu den bezüglichen Untersuchungen erforderliche Material hat der Oberingenieur des Vereins von Dampfkesselbesitzern, Herr Strupler, in sehr umfassender Weise beigebracht, indem er 17 Firmen veranlasste, die erwünschten Wasserproben und nötigen Angaben über die betreffenden Reinigungsanlagen einzusenden.

Zu einem näheren Eintreten auf die mit Sorgfalt und Sachkenntnis ausgeführten Untersuchungen mangelt uns der erforderliche Raum, und wir beschränken uns deshalb auf folgende Mitteilungen:

In einer geschichtlichen Entwickelung des Sodaverfahrens, von der ersten Publikation Kuhlmanns in Dinglers Journal 1841, Band 80, bis zu den Veröffentlichungen Rossels, gelangt der Verfasser zum Schluss, dass das kontinuierliche Soda-Regenerier-Verfahren zum Reinigen der Speisewasser *ausserhalb* des Dampfkessels mit vollem Recht das *Rossel*'sche genannt werden dürfe, da das Verdienst der Einführung desselben in die Praxis und der Veröffentlichung Rossel zukomme (Seite 40, Absatz 5).

Die Schlussfolgerungen der verdienstvollen Arbeit sind in nachfolgende Sätze zusammengefasst:

„Mit keinem bis jetzt bekannten, der Praxis zugänglichen Kesselsteinmittel ist es möglich, eine vollständige Entfernung der kesselsteinbildenden Oxyde ausserhalb des Dampfkessels zu erzielen.

Mit Rossels kontinuierlichem Soda-Regenerier-Verfahren zur Reinigung der Dampfkessel-Speisewasser ist man bei richtiger Behandlung im stande, dem Wasser den grössten Teil von CaO (Kalk) und einen Teil von MgO (Magnesia), welche als kesselsteinbildende Oxyde betrachtet werden müssen, zu entziehen, bevor dasselbe in den Kessel gelangt. Somit kann durch dieses Verfahren der Dampfkessel mit Sicherheit vor Kesselsteinbildung und erheblicher Schlammablagerung bewahrt werden.

Die Erfordernisse einer richtigen Behandlung sind: Wiederholte genaue Analysen des Speisewassers, richtige darauf gegründete Berechnung des Sodazusatzes und zeitweilige Kontrolle der Reinigung durch Analysierung des korrigierten Wassers. —

Bei acht von den zwölf behandelten Fällen tritt die Nichterfüllung dieser drei Anforderungen in deutlicher Weise zu Tage, was mich veranlasst, hier noch speciell auf die üblichen Analysen des Speisewassers aufmerksam zu machen. In den meisten Fällen wird nur ein Gehalt an $CaCO_3$ bestimmt entweder durch Titration mit Seifenlösung oder durch Wägung des bei 160° getrockneten Verdampfungsrückstandes, welch letzterer auf Calciumkarbonat umgerechnet wird. In wenigen Fällen, wo der Gehalt beträchtlich ist, wird die Schwefelsäure bzw. der Gips bestimmt. Da nun das Magnesium ein bedeutend niedereres (24) Molekulargewicht besitzt als das Calcium (40), so wird die Sodamenge zu gering ausfallen, wenn alles vorhandene Bikarbonat auf Calciumkarbonat umgerechnet wird. Nehmen wir als Beispiel das Wasser von Fall 8, welches im Liter enthält:

136,4 mgr CaO, 50,6 MgO, 10,0 SO_3.

Von den 136,4 sind 7,0 an 10,0 SO_3 gebunden, so ergiebt sich somit:

129,4 CaO = 374,3 $Ca(HCO_3)_2$;
50,6 MgO = 184,6 $Mg(HCO_3)_2$

und 17,0 $CaSO_4$ in Lösung im Speisewasser. Im Verdampfungsrückstand werden die Bikarbonate als Karbonate vorhanden sein, also:

374,3 $Ca(HCO_3)_2$ = 231,0 $CaCO_3$
184,6 $Mg(HCO_3)_2$ = 106,0 $MgCO_3$
+ 17,0 $CaSO_4$

Verdampfungs-Rückstand = 354,0 mgr im Liter, erfordert demnach: 2 . 198,2 (= CaO in 354 $CaCO_3$) = 396,4 gr Na_2CO_3 pro Kubikmeter, während bei genauer Berechnung 414,4 als nötig gefunden wurden. Bei der Titration mit Seifenlösung, die auf eine Gipslösung von bekanntem CaO-Gehalt eingestellt wird, ist die Differenz noch grösser, da MgO als CaO verrechnet wird; somit bekäme man:

136,4 + 50,6 — 187 mgr CaO im Liter, welche nur 2 . 187 = 374 gr Na_2CO_3 pro Kubikmeter verlangen, statt der nötigen 414,4. Es ist daraus genügend ersichtlich, dass eine richtige gravimetrische Bestimmung des CaO sowohl, als auch des MgO und der SO_3 erforderlich ist, um eine richtige Berechnung des Sodazusatzes anstellen zu können. —

Im Dampfkesselwasser muss unter allen Umständen deutlich alkalische Reaktion stets vorhanden sein, um sowohl die in Lösung in den Kessel eintretenden Kalk- und Magnesiasalze zu fällen, als auch der Zersetzung der sich fortwährend steigernden Quantität von Chloriden entgegenzuwirken.

Das kontinuierliche Soda-Regenerier-Verfahren hat vor allen andern den Vorzug grösster Einfachheit in Berechnung und Handhabung und geringster finanzieller Belastung; es sind dies zugleich die Gründe, welche berechtigt sind, Vorschläge anderer, eventuell eingreifenderer (namentlich auf $Mg[HCO_3]_2$) (Magnesiumbikarbonat) Reagentien in den Hintergrund zu drängen."

Miscellanea.

Betonbrücke in Erlisbach. Eine der ältesten, wo nicht die älteste Betonbrücke der Schweiz ist die Strassenbrücke über den Bach, der die Grenze bildet zwischen aargauisch und solothurnisch Erlisbach in der Nähe von Aarau. Unter den Geschäftspapieren der Firma Fleiner & Co. in Aarau, der ältesten Cementfabrik der Schweiz, fand sich kürzlich eine sehr einlässliche Beschreibung des Baues dieser Brücke, verfasst von dem damaligen Besitzer der Fabrik, Herrn Karl Herosé. Die genannte Firma hatte die Freundlichkeit, uns dieses Aktenstück im Original vorzulegen und wir zweifeln nicht daran, dass die Veröffentlichung einiger Bruchstücke daraus einzelne unserer Leser interessieren wird. Die Brücke wurde im Jahre 1840 von der Aarauer Cementfabrik mit ihrem Römisch-Cement (Roman-Cement) erbaut und der Gemeinde Erlisbach geschenkt. Aeltere Einwohner dieser Gemeinde erinnern sich noch gut daran, mit welcher Spannung der Bau dieser kleinen Strassenbrücke verfolgt wurde und sie behaupten steif und fest, es seien zum Anmachen des Betons grosse Quantitäten Milch verwendet worden. Von diesem „Zumischmittel" ist jedoch in dem Aktenstück nichts erwähnt; es wird sich damit wohl ähnlich verhalten, wie mit dem Wein, welcher der landläufigen Meinung nach dem Mörtel unserer Burgruinen beigemischt worden sei und ihm seine ausserordentliche Bindekraft verliehen haben soll. Die Brücke ist heute noch in tadellosem Zustand. Doch kehren wir wieder zu unserem Aktenstück zurück, aus dem wir selbstverständlich nur einige der interessanteren Angaben fragmentarisch herausheben wollen. — Wir lassen die altertümliche und teilweise fehlerhafte Orthographie unverändert:

„*Pont d'Erlispach* construit uniquement d'un béton fait avec le ciment d'Aarau gaché, mélangé avec du mortier ordinaire et en suite avec des pierres concassées . . . . La voûte de ce pont à 24 pieds (7,20 *m*) de longueur et 10 pieds (3,00 *m*) de corde . . . . Les fondements pour les mûrs de coté ont été creusé — trop forts — à environ 1½ pied. Il y avaient des pierres restantes d'un ancien port écroulé dont on s'est servi afin de les utiliser. Le restant des mûrs de côté a été fait de béton. — Une voûte de béton n'exige pas de contreforts — murs contreboutans — . . . . En premier lieu on a fait un mortier de provision de 1 partie de chaux grasse éteinte et de 2 parties de sable. Ensuite on a gaché dans une caisse à part 1 partie de ciment auquel on a ajouté 2 parties de mortier de provision. Plus tard on a ajouté 3 parties du même mortier de provision à 1 partie de ciment, voyant qu'il durcissait néamoins assez vite. . . . . Les cintres étant posé et couverts de planches, l'on a confectionné la voûte d'un béton comme suit: Le mortier de provision a été composé de moitié chaux grasse et moitié sable. Ensuite l'on a mélangé une portion de ciment mesuré en poudre et gaché avec une même portion de mortier de provision. A ces deux portions on a ajouté à plusieurs reprises deux égales portions,

soit la même quantité de pierres concassées en les travaillant avec le mortier. L'epaisseur de la voûte a été faite de 12 pouces (36 *cm*) au milieu, soit à la clef, et en proportion plus forte contre les deux côtés. Au deux bouts de la voute on a elevé et cloué des planches de hauteur requise pour retenir le béton. Ensuite on a fait des compartimens d'environ un pied (30 *cm*) d'epaisseur et de la longueur du pont, soit de 24' (7,20 *m*) en dressant une planche de cette longueur à la distance d'environ un pied en avant et l'on a rempli l'intervalle de béton. A mesure que l'on a mis le béton dans l'intervalle, un ouvrier l'a massivé avec un pilon de fonte de la pesanteur d'environs 10 livres (5 *kg*). Pour donner le tems au béton de prendre consistence l'on a confectionné de la même manière un compartiment de même longueur et épaisseur de l'autre côté des cintres. Ce compartiment étant achevé on a ôté la plancbe de celui du côté opposé, ou le béton avait déjà assez de consistance pour se tenir, et on à fait un nouveau. L'on a ensuite continué ainsi jusqu'au compartiment de clôture formant la clef de la voûte . . . . . La voûte de béton à été achevée vers le milieu de Juillet, mais on a laissé les cintres, dont on n'avait pas besoin, pendant presque 3 mois . . . . . L'on n'a point remarqué d'affaissement de la voûte, puisque en ôtant les cintres on a trouvé entre les planches et le dessous de la voûte une espace vuide de $\frac{1}{2}$ à 1 pouce (15—30 *mm*) pour quel vuide les cintres se seraient rétréçis pendant les chaleurs, le fond de mortier à ciment n'avant point eu d'enfoncement nulle part. Ce fond de mortier est au contraire resté très uni et très dûr . . . . . Pendant les vendanges de l'année passée beaucoup de chars chargés de moust — estimé de 110 à 120 quintaux (5500—6000 *kg*) — ont passé le pont sans que l'on aye remarqué la moindre détérioration, aussi peu que depuis lors jusques à présent 18 Avril 1841, ou il a été examiné par des experts bien attentivement.“ *Chs. Herosé.*

Zur Erhaltung des Kaufhauses in Zürich. (Bd. XVIII Nr. 24, Bd. XIX Nr. 18, Bd. XXI Nr. 20). Der Stadtrat von Zürich hat die Eingabe der Künstlergesellschaft um Erhaltung des Kaufhauses abschlägig beschieden unter folgender Motivierung:

„Es ist den Ausführungen der Künstlergesellschaft insoweit beizupflichten, als das Vorhandensein eines architektonisch wirkungsvollen Gebäudes an Stelle des Kaufhauses für das Stadtbild von der Gegend der Quaibrücke her und für den untersten Teil des Stadthausquai selbst, insbesondere durch teilweise Maskierung der linksufrigen der „Meise“ vorliegenden Rampe der Münsterbrücke vom ästhetischen Gesichtspunkte aus zu begrüssen wäre, indem die Anforderungen der Ingenieurkunst und des Verkehrs, wie der öffentlichen Gesundheitspflege an Stelle der früheren heimeligen Geschlossenheit öffentlicher Plätze leicht eine gewisse Zerfahrenheit und Lösung des Zusammenhanges in den Architekturbildern der modernen Städte im Gefolge haben und an Stelle der Kurzweil der alten Bauten oft eine wenig erfreuliche Eintönigkeit getreten ist. Ebenso muss zugegeben werden, dass die Beseitigung des Kaufhauses erhöhte Anforderungen an die Erneuerung des Chores der (übrigens im Eigentum des Staates stehenden) Fraumünsterkirche und an den Abschluss des städtischen Verwaltungsgebäudes an die Kirche in sich schliesst.

Desgleichen ist anzuerkennen, dass ein günstig gelegenes ständiges Ausstellungsgebäude für Zürich wünschenswert wäre. Es darf endlich auch zugegeben werden, dass unter Beibehaltung des Kaufhauses eine ebenso gute Strassenverbindung erstellt werden kann, wie ohne dieselbe.

Gleichwohl kann der Stadtrat aus folgenden Gründen nicht dazu kommen, auf das Gesuch der Künstlergesellschaft einzutreten:

1. Das Gebäude befindet sich in einem baulichen Zustande, der den erforderlichen tiefgreifenden Umbau weder rechtfertigt noch erträgt, und eine auch nur annähernd sichere Kostenberechnung, die sich innert vertretbaren Schranken hielte, nicht erlaubt.

2. Für einen Neubau aber an Stelle des Kaufhauses sind, angesichts der ausserordentlich hohen Ausgaben für übrige, absolut dringliche Bauten, die erforderlichen Mittel im jetzigen Zeitpunkte nicht vorhanden.

3. Nur die Verlegung des Stadthausquai an die Quaimauer erlaubt, das Areal des Fraumünsteramtes bis auf die Baulinie und in einer Weise auszunützen, wie dies den stets noch steigenden Bedürfnissen der centralen Verwaltung nach Amtslokalen aller Art entspricht.

4. Durch Vertrag vom Mai 1891 hat sich die Stadt gegenüber der Eidgenossenschaft als Käuferin des Postbauplatzes verpflichtet, das Kaufhaus auf den Zeitpunkt der Vollendung des Postgebäudes zu schleifen und im Anschlusse hieran hat auch Herr Architekt Schmid-Kerez seine Fassadendisposition für die Post einem freien Zugange von der Münsterbrücke her angepasst. Eine Aenderung des Vertrages im Sinne der Belassung des Kaufhauses wäre unter diesen Umständen schwerlich zu erlangen.

Der Stadtrat ist demnach nicht in der Lage, dem Gesuche der Künstlergesellschaft entsprechen zu können.“

Ueber die graphischen Vervielfältigungsverfahren an der Weltausstellung in Chicago schreibt uns der eidg. Experte, Herr H. Burger aus Zürich, was folgt: „Kaum in irgend einem Gebiet ist der Fortschritt, welchen die Vereinigten Staaten von Nordamerika seit 1876 gemacht haben, so auffallend wie in den graphischen Vervielfältigungs-Verfahren. Schon dazumal, bei der Centenial-Ausstellung, erfreuten uns die feinen Gravuren der Bank-Note Company und die schönen Lithographien von Major & Knapp, Hatsch, Prang & Cie. etc.; heute sind sie uns in den meisten Branchen des Druckes voraus. Die eleganten, gediegenen, man möchte sagen technisch vollkommenen Leistungen der „Riverside Press“ (Houghton Mifflin & Cie., Boston) sind, was Buchdruck anbelangt, mustergültig. Das gleiche kann von den Leistungen der Bank-Note Company New-York gesagt werden, welche in Wertpapieren und Briefmarken (das Treasury Departement lässt seine Postwertzeichen dort drucken) sehr Hervorragendes leistet. Weiter ist die Lithographie so sehr ausgebildet, nicht nur im Merkantilfache, sondern auch in der Chromographie, dass Winters & Co., Spingfield und Chicago, mit 6—7 Farben Vollkommeneres leisten, als wir in Europa mit 10 und 12 Farbplatten. Die Druckmaschinen z. B. von Howe & Cie. sind anerkannt die besten.

Alle die neuen chemigraphischen oder photomechanischen Verfahren sind hier an der Ausstellung vorzüglich vertreten, und es wissen die Amerikaner die europäischen Erfindungen auszubilden und auszubeuten viel rationeller und schneller als wir daheim. Ich sagte Herrn Lowell von Boston, welcher bekanntlich die feinen, schönen Landschaften mit Maschinentönen (Liniermaschine) auf den Markt bringt (ähnliche Manier wie der verstorbene C. Huber von Zürich), dass ich eine kleine Landschaft auf Stahl geätzt habe, ohne dabei Handarbeit zu verwenden, worauf er mir sofort antwortete: „Zeigen Sie dies Niemand, es ist Geld darin.“ Diesen Geschäftsblick trifft man überall, manchesmal nur zu viel. Dennoch ist der Wohlstand des Landes und der Gesellschaft so gross, dass sich eine viel grössere Anzahl Leute heute mit den Künsten und Wissenschaften aus Liebe zur Sache befasst, als vor zwanzig Jahren.

Ich möchte jedermann, welcher sich für diese Fächer interessiert, dringend rathen, die Ausstellung zu besuchen. Die Kosten sind hier nicht höher als 3—4 Dollar per Tag.“

Korrespondenz.

Tit. Redaktion der Schweiz. Bauzeitung!

Nach dem Schlussatze des von Ihnen in Nr. 26 veröffentlichten Protokolls der vierten Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Konstruktionsmaterialien in Wien hat es den Anschein, als hätte ich im namen der Stadt Zürich gesprochen. Dies ist aber durchaus nicht der Fall gewesen, wie Sie sich aus dem beiliegenden Stenogramm, das mir eben zur Korrektur zugekommen ist, überzeugen können. Ich habe lediglich die Einladungen des h. schweiz. Schulrates und des Central-Komites des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins, zu denen ich speciell ermächtigt war, vorgebracht.*) Die unrichtige Fassung des Protokolls beruht also auf einem Irrtum des Protokollführers.

Zürich, 3. Juli 1893. Hochachtungsvoll *Gerlich.*

*) Nach Einsichtnahme des Stenogrammes bestätigen wir — auf Wunsch des Herrn Prof. Gerlich — dass dies in der That der Fall war. Zu einer bezüglichen Abänderung des officiellen Protokolles erachten wir uns indessen nicht für befugt. *Die Redaktion.*

Redaktion: A. WALDNER
12 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche un jeune *ingenieur-électricien* ayant des connaissances en chimie ou un chimiste ayant de solides connaissances en électricité. (897)

Gesucht sofort ein jüngerer *Ingenieur*, Schweizer, als Assistent zur Beaufsichtigung von Bauarbeiten und Besorgung hiemit verbundener Bureaugeschäfte. (898)

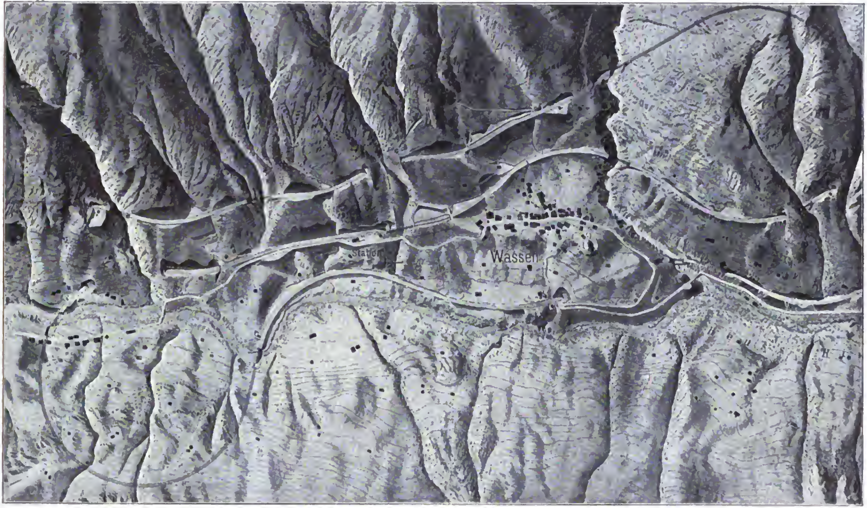
Gesucht ein jüngerer *Maschineningenieur* mit etwas Praxis, womöglich aus der franz. Schweiz. (899)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
10. Juli	S. Hess	Wald (Kt. Zürich)	Herstellung eines Helmes auf dem Kirchturm, äussere Reparatur und Verputz am Turm und Kirche in Wald.
12. „	Eidgen. Baubureau	Thun	Bau eines Schmiedegebäudes im Hofe der Kaserenstallungen in Thun.
12. „	Ratschreiber Schuler	Glarus	Ausführung eines eisernen Röhrenzaunes an der Strasse I. Kl. im sogen. „Tschächli" in Luchsingen, Länge etwa 73 *m*.
12. „	Pfarrer Müller	Feuerthalen	Aeusserer Verputz an der Kirche in Feuerthalen.
12. „	Baubureau d. neuen Kirche	Enge	Erd-, Maurer-, Steinhauer- (Granit und Savonnières), Zimmer-, Schieferdecker- und Spengler-Arbeiten zum neuen Pfarrhaus an der Bürglistrasse.
16. „	Gemeinderatskanzlei	Ober-Siggenthal	Bau eines Spritzenhauses in Kirchdorf.
20. „	Notar Kessler	Dussnang (Thurgau)	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau in Dussnang.
22. „	C. Stämpfli	Stettlen (Kt. Bern)	Sämtliche Bauarbeiten zu einem Kasereigebäude mit Wohnungen, Kellerräumen etc.
?	Festner, Quellenstrasse 40	Aussersihl	Um- und Anbaute eines Wirtschaftsgebäudes in Aussersihl.
?	Ch. Graf, Gemeindeschreiber.	Lauterbrunnen	Lieferung und Aufstellung eines Eisengeländers von etwa 130 *m* Länge zur Einzäunung des neuen Friedhofes in Lauterbrunnen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Reliefpläne der Gotthardbahn (Blatt: Wassen) an der Kolumbischen Weltausstellung in Chicago.

Reproduktion im Masstab 1 : 10000.

Entworfen und ausgeführt von Ing. *Fr. Becker*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique № 2.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 15. Juli 1893. No 2.

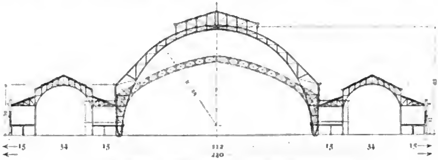
Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

VIII (Schluss).

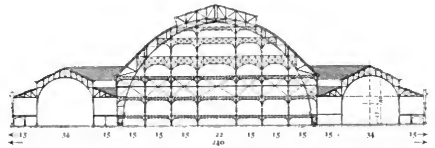
Nachstehender Längenschnitt und die beiden Querschnitte geben einen Ueberblick über die allgemeine Anordnung des Gebäudes. Von Wert für den Fachmann wären genaue Detailzeichnungen in grossem Masstab; leider stehen uns zur Zeit solche nicht zur Verfügung. — In einem der beiden Querschnitte ist die Maschinenhalle der Pariser Weltausstellung eingezeichnet und es ist durch diese skizzenhafte Darstellung besser als durch lange Erörterungen dargethan, wie viel schöner, luftiger und freier der elegante Bogen der Chicagoer Mittelhalle sich über die gewaltige Spannung von 112 *m* wölbt.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

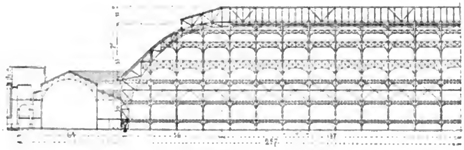
Gebäude für Industrie und freie Künste. — Konstrukteur der Mittelhalle: Oberingenieur *Shankland.*



Querschnitt mit Einzeichnung der Pariser Maschinenhalle.



Querschnitt und Ansicht.



Masstab 1 : 2000.

Längenschnitt.

In dem bereits erwähnten Artikel des Herrn Ingenieur René Köchlin (Bd. XIV Nr. 11 u. Z.) hat derselbe die Montierung der Pariser Maschinenhalle beschrieben und wir wollen, daran anknüpfend und gewissermassen als Gegenstück dazu, in möglichster Kürze die Art und Weise der Montierung der Halle in Chicago beschreiben.*)

Die Aufstellung erfolgte nach dem Plane von S. P. Mitchell in Edgemoor und zwar derart, dass die Hälfte jedes Binders in zwei Teilen aufgestellt wurde. Den untern Teil bis *A* (siehe die Zeichnung auf Seite 10) errichtete man gleich an Ort und Stelle, während der obere Teil auf der Bühne des Laufgerüstes zusammengesetzt wurde. Dieses bestand aus drei durch eiserne Diagonalen versteiften Türmen, welche die Arbeitsbühne trugen. Die Breite der Bühne entsprach der Entfernung der Hauptbinder, so dass in derselben Stellung gleichzeitig je zwei Hauptbinder montiert werden konnten. In der Längsrichtung war der mittlere Turm seitlich verstrebt, wie dies aus unserer Abbildung er-

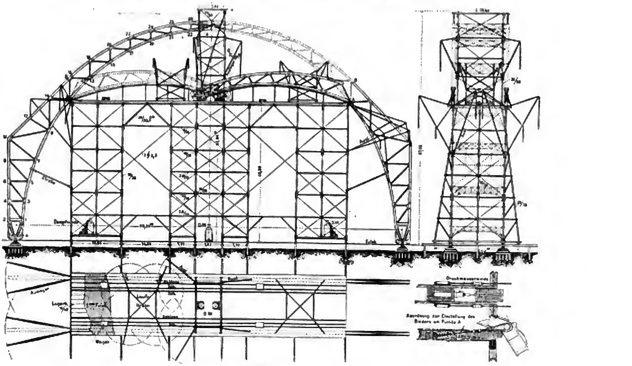
*) Quellen: „Engineering“, „Engineering News“, „Deutsche Bauzeitung“ vom 25. März a. c. und „Centralblatt der Bauverwaltung“ vom 13. Mai. Als Vorbild für die Wiedergabe des Montage-Gerüstes benützten wir die treffliche Zeichnung in letztgenannter Zeitschrift.

sichtlich ist, so dass er eine Fussbreite von 24,6 *m* erhielt. Die Hauptbühne befand sich 40,86 *m* über dem Fussboden und trug in der Mitte noch ein Obergeschoss von 27 *m* Höhe, so dass dessen obere Plattform 67,86 *m* hoch lag und herabgelassen werden konnte, sobald die Bühne zum nächsten Binderfeld weiter geschoben wurde. Das ganze Montagegerüst aus Holz mit eisernen Diagonalen ruhte auf 28 schweren Laufrädern von 50 *cm* Durchmesser, die auf acht Schienen rollten und ein Gesamtgewicht von etwa 320 *t* zu tragen hatten.

Zur Montage des unteren senkrechten Teils der Binder dienten je zwei Ausleger von 18,90 *m* Länge, die an jeder Ecke der Hauptbühne angeordnet waren und von zwei Dampfwinden von je 24 P. S. bedient wurden. Die einzelnen Konstruktionsteile wurden den Auslegern durch Transportgeleise zugeführt. Die fertig aufgestellten Teile wurden durch Streben gegen das Montagegerüst abgestreift. Nach Fertigstellung des ganzen untern Teiles bis Punkt *A* wurde um einen in *a* eingelegten Bolzen eine Schleife aus Bandeisen umgelegt, die mit der Hauptarbeitsbühne verbunden war und mittelst Druckwasserstempel eine genaue Einstellung des ganzen unteren Trägerteils ermöglichte. Das oberste Geschoss des Mittelturmes war mit vier Auslegern ausgerüstet von je 10,07 *m* Ausladung, die ebenfalls von einer unten im Hauptgerüst stehenden, 24-pferdigen Dampfwinde bedient wurden. Diese Ausleger hatten den Zweck, das Material von unten auf die Arbeitsbühne zu heben und es da auf Transportwagen zu legen, die auf zwei Geleisen der Bühne liefen. Zwei auf der Hauptbühne laufende kleine Bühnen, wiederum mit je vier Auslegern ausgerüstet, entnahmen das Material von den Transportwagen und setzten es auf der für jeden oberen Halbbogen auf der Arbeitsbühne hergestellten Lehre zusammen. Die Zusammensetzung erfolgte derart, dass der obere Bogenteil mit dem Bolzen bei *A* des unteren Teiles verbunden, auf der Lehre vollständig zusammengestellt und dann im ganzen aufgerichtet wurde, indem der Bolzen bei *A* als Drehpunkt diente. Die Pfetten und versteifenden Diagonalen eines Hauptträgerfeldes wurden im oberen Bogenteile gleich auf der Lehre mit eingebracht. Es musste daher erst eine Seite des Binders vollständig mit Hülfe des Mittelturmes hochgerichtet sein, ehe die andere folgen konnte. Dabei mussten, um die zweite Bogenhälfte an der ersten vorbei zu bringen, die Punkte *A* mittels der Druckwasserstempel um etwa 0,90 *m* nach aussen gedrückt werden. Nun wurde der Scheitelbolzen eingelegt, die Bogenhälften gegen einander gestützt und sodann die Druckwasserstempel bei *A* zurückgezogen, so dass die beiden Teile der oberen Laibung bei *B*, die vorher auseinander klafften, zusammenpressten und fest verbunden werden konnten. Die von den Auslegern des Mittelturmes zu hebenden Bogenstücke wogen 32 *t*, nur bei den Endbogen 40 *t*, das Gesamtgewicht eines fertigen Binderpaares betrug 430 *t*. Nach Fertigstellung eines Binderpaares wurde das Gerüst um zwei Feldbreiten mittelst dreier 24-pferdigen Winden vorgezogen, nachdem vorher die Ausleger eingeklappt und die oberste Plattform herabgelassen waren. Das eigentliche Verschieben der Bühne dauerte nur 45—60 Min. Zusammen mit dem Senken und Heben der obersten Arbeitsbühne des Mittelturmes und mit sonstigen Nebenarbeiten war etwa $^1/_2$ Tag für die Verschiebung des Montagegerüstes bis zur erneuten Inbetriebsetzung nötig. Die Laternen, sowie die Sparren wurden nachträglich von Krahnen eingebaut, die auf den Pfetten liefen. Für die Aufstellung des ersten Bogenpaares wurden 9 Tage von je 10 Arbeitsstunden, für das zweite 8 Tage, für das vierte 5 Tage gebraucht. Die Schnelligkeit der Aufstellung der Pariser Maschinenhalle ist also noch wesentlich übertroffen worden. Dort brauchte man zunächst 23, schliesslich 10 Tage.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Gebäude für Industrie und freie Künste. — Konstrukteur: Oberingenieur *Shankland.*



DW = Dampf-Winde.

1 : 1000.

Montierungsgerüst nach dem Entwurfe von Ing. *S. P. Mitchell* in Edgemoor.

Die Kosten des gesamten Baues belaufen sich auf $7^1/_2$ Millionen Franken, und da derselbe eine Fläche von 12,34 *ha* bedeckt, so stellt sich der Quadratmeter überbauter Fläche auf 61 Fr.

So interessant der Bau in seiner äusseren und inneren Erscheinung auch ist, so wenig eignet er sich zur Aufnahme derjenigen Gegenstände, die darin aufgestellt und die so heterogener Natur sind als immer möglich.

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Gebäude der Vereinigten Staaten-Regierung.

Architekt: *W. J. Edbrooke.*

Schon die Zusammenkuppelung der Erzeugnisse der freien Künste mit allen möglichen Fabrikaten ist eine unnatürliche. Wird dann ferner noch in Betracht gezogen, dass jeweilen ein Stück der viel niedrigeren, durch Zwischengeschosse abgetrennten Gallerie zu dem jedem Lande zugewiesenen Stück Bodenfläche in der Mittelhalle einbezogen wird, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, wie ausserordentlich mühsam es ist, einen Ueberblik über die Ausstellung eines Landes zu gewinnen; denn die Besucher werden entweder die Gallerien oder die Mittelhalle betreten, um nicht bei jedem Land treppauf und -ab gehen zu müssen. Die letztere ist durch zwei in der Mitte sich kreuzende Strassenzüge abgetrennt an die von den verschiedenen Ländern mehr oder weniger gelungene und geschmackvolle Fassaden gestellt sind. Das Innere dieser Einbauten ist meist durch grosse Teppiche abgedeckt und infolge dessen an einzelnen Orten so dunkel, dass die Ausstellungsgegenstände nur mit Mühe zur Geltung kommen. Durch hervorragende Langweiligkeit soll sich namentlich der Fassadenbau der amerikanischen Ausstellung auszeichnen, während die französische und deutsche Ausstellung gelobt wird, auch die kleine schweiz. Ausstellung findet beifällige Beurteilung.

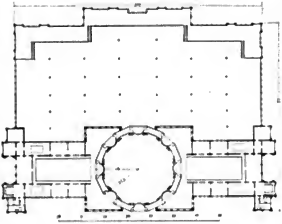
* * *

Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Gebäude der Vereinigten Staaten-Regierung. — Architekt *W. J. Edbrooke.*



Ansicht.



1 : 1500.

Grundriss vom Hauptgeschoss.

Wir haben in unserem Rundgang nun sämtliche grösseren Bauwerke beschrieben, die den sogenannten Ehrenhof (court of honours), den Hauptplatz der Ausstellung umgeben und demselben durch die ruhige Pracht ihrer Architektur eine hervorragende Bedeutung verleihen. Alle diese palastähnlichen Gebäude, deren Verhältnisse meist glücklich gewählt und abgemessen sind, haben als Vorbilder Werke des klassischen Altertums, sei es, dass sie sich direkt anlehnen an die Bauweise der Griechen und Römer, sei es, dass Motive aus der Blütezeit der italienischen und spanischen Renaissance benutzt wurden. Im Gegensatz zu den kleinen Landesausstellungen Deutschlands findet man nicht den leisesten Anklang an Roccoco- oder Barokstil, der daselbst fast unumschränkt herrschte. Die äussere Erscheinung ist durchweg gleichartig: die Hauptfarbe ist weiss mit zarten Abtönungen in's gelbliche oder rötliche. Wie es bei solchen Bauten von kurzer Lebensdauer nicht anders erwartet werden kann, haben Cement und Gips herhalten müssen, um dem Auge grossartige Marmorfassaden mit reichem architektonischem und figuralem Schmuck vorzutäuschen. Die Täuschung ist zumeist eine gelungene, besonders nachts, wenn die Helle des Tages die Wahrheit nicht so krass enthüllt und das elektrische Licht mit seinen kräftigen Schatten die Architektur plastischer hervortreten lässt.

Eine weitere Aufgabe wäre es nun, auch auf die anderen zahlreichen Ausstellungsbauten einzutreten, welche fern vom Hauptplatz den geräumigen Jackson-Park beleben, und es wären hier namentlich in Betracht zu ziehen das Kunstgebäude, das Fischerei-Gebäude, die Gartenbauhalle mit ihrem gewaltigen Dom, das Gebäude des Staates Illinois, der Frauenpavillon und der Bau für Transportmittel. Dann wäre noch zu besprechen die höchst interessante Ausstellung, welche die Admiralität der Vereinigten Staaten in dem besonders hiezu angelegten Hafen (35) veranstaltet hat, ferner einzelne hervorragende Bauten in Midway-Pleasance, die Wasserversorgung mit ihrem grossartigen Pumpwerk, Krupp's Pavillon, die Stufenbahn (Pl. 33) und vieles andere mehr.

Wir fürchten jedoch, durch das bisher Gebotene die Geduld unserer Leser bereits auf eine harte Probe gestellt zu haben und glauben, dass ein vorläufiger Ruhepunkt geboten sei. Einzig auf einen Bau sei es uns noch gestattet einzutreten, nämlich auf:

Das Gebäude der Vereinigten Staaten-Regierung (Pl. 7), das sich hinter der Nordfassade des Industriepalastes mit seinem schönen Kuppelbau erhebt. Dasselbe wurde errichtet, um den verschiedenen Departementszweigen der Regierung Gelegenheit zu geben, ihre Thätigkeit vor den Ausstellungsbesuchern zu entfalten. Es sind darin einlogiert das Schatzamt, das Departement des Innern, die Landesvermessung, die Post-Verwaltung, das Kriegs- und das Ackerbau-Departement, die Fischerei-Kommission und das Smithson'sche Institut. Anordnung und äussere Erscheinung des Baues sind durch den Grundriss auf dieser, sowie durch die beiden Perspektiven auf dieser und letzter Seite dargestellt. Der rechteckige Grundriss des Baues ist 107 *m* lang und 78 *m* breit. Der vornehmste Raum ist die grosse Rotunde, deren innerer Durchmesser 35 *m* beträgt und über welchen sich ein imposanter Kuppelbau erhebt, der mitsamt der Laterne auf eine Höhe von 46 *m* emporsteigt. Der Entwurf zu diesem Bau, dessen Kosten, wie schon erwähnt, 2 Millionen Fr. betrugen, rührt von Arch. W. J. Edbrooke her. Ein Hauptausstellungsobjekt, welches sehr bewundert wird, ist das von dem Vermessungsamt (Coast Survey Departement) ausgestellte Relief des Gesamtgebietes der Vereinigten Staaten, das eine Fläche von 400 Quadratfuss (36 m^2) einnimmt.

Damit sind wir am Schlusse unserer Berichterstattung angelangt und es verbleibt uns nur noch eine Pflicht zu erfüllen, nämlich der Redaktion der Zeitschrift „Engineering", welche uns in zuvorkommendster Weise die hauptsächlichsten Daten und eine Reihe von bildlichen Darstellungen, namentlich die Holzschnitte auf Seite 132 u. 139 letzten und Seite 11 dieses Bandes zur Verfügung gestellt hat, unseren ergebensten Dank auszusprechen.

Der Einfluss der gegenseitigen Stellung der Kurbeln bei zweistufig. Zwillings-Lokomotiven.

Von Professor *A. Fliegner.*

Die Untersuchung, die ich im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (Band XIX, Seite 100 und ff.) über die Reihenfolge der Kurbeln bei zweistufigen Lokomotiven mit zwei

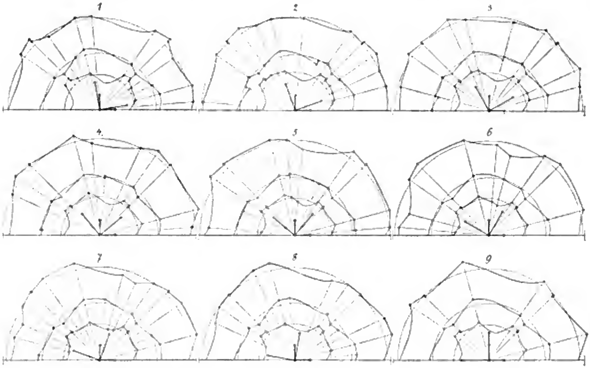
Cylindern veröffentlicht habe, hat mir den Gedanken nahe gelegt, zweistufige *Zwillings*-Lokomotiven mit *vier* Cylindern in ähnlicher Richtung zu untersuchen. Dabei kann es sich aber nur um Lokomotiven handeln, bei denen jedes Paar von Cylindern auf eine von der andern unabhängige Gruppe von Triebachsen wirkt, also um Maschinen wie z. B. die neuere, grosse, sechsachsige Lokomotive der *Gotthard*-Bahn. Bei solchen Maschinen stehen die Hochdruckkurbeln unter sich rechtwinklig, ebenso die Niederdruckkurbeln. Dagegen werden die beiden Gruppen von Kurbeln nicht miteinander verbunden, so dass sich ihre gegenseitige Stellung im Verlauf des Betriebes ändern kann und voraussichtlich auch ändern wird.

Mit einer solchen Aenderung ist aber auch eine Aenderung der Dampfwirkung verbunden, und da scheint es nicht ausgeschlossen, dass gewisse Stellungen besonders günstig, andere besonders ungünstig werden. Allerdings ist der Einfluss hier von vornherein nicht gerade bedeutend zu erwarten. Die Aenderung der Dampfwirkung rührt nämlich nur von dem geänderten Ueberströmen aus den Hochdruckcylindern durch den Zwischenbehälter in die Niederdruckcylinder her. Da aber von jeder Art zwei doppeltwirkende Cylinder mit je rechtwinklig stehenden Kurbeln vorhanden sind, so muss die häufigere Wiederholung der einzelnen Phasen der Dampfverteilung eine gewisse Ausgleichung bewirken.

Zur Erledigung dieser Fragen habe ich ein bestimmtes Zahlenbeispiel durchgerechnet, und zwar für folgende Werte: Verhältnis der Cylindervolumina 0,475, Zwischenbehälter 0,5 eines grossen Cylinders, schädliche Räume bei den Hochdruckcylindern 15 %, bei den Niederdruckcylindern 10 %, Einströmungsdruck in den Hochdruckcylindern 10 Atm. abs., Gegendruck beim Ausströmen aus den Niederdruckcylindern 1,2 Atm. abs., Füllung in beiden Arten von Cylindern während 80° Drehwinkel von den toten Punkten der Kurbeln an, Ausströmen ebenso während 120°. Ein Voröffnen ist weder für das Einströmen noch für das Ausströmen berücksichtigt. Bei dieser Dampfverteilung hat sich allerdings die in den Hochdruckcylindern gewonnene Arbeit stets bedeutend kleiner ergeben, als die von den Niederdruckcylindern erhaltene, nämlich nur rund etwa $^2/_3$ von dieser. Da das aber die folgende graphische Darstellung deutlicher ausfallen liess, so habe ich keine Aenderung der Annahme vorgenommen. Die Kurbelstange ist unendlich lang vorausgesetzt, die Kolbenstange mit gleicher Dicke durchgehend, so dass die nutzbaren Kolbenflächen auf beiden Seiten jedes Cylinders je gleich ausfallen. Durch diese Annahmen ist für die Ausrechnung die bedeutende Vereinfachung erreicht, dass sich die Phasen der Dampfwirkung bei jeder Umdrehung vier Mal kongruent wiederholen.

Die weitere Rechnung habe ich im wesentlichen in der gleichen Weise durchgeführt, wie damals bei der zweicylindrigen Lokomotive. Nur traten die dabei nötigen Gleichungen hier sowohl in andrer Anzahl als auch in andrer Gestalt auf, da jetzt vier Cylinder zu berücksichtigen waren, aber mit kongruenter Dampfverteilung auf beiden Seiten des Kolbens. Ich unterlasse jedoch eine genauere Mitteilung der ganzen Entwickelung, verzichte auch auf eine Wiedergabe der Kolben- und Indikatordiagramme und beschränke mich auf eine Darstellung und kurze Besprechung des Verlaufes der Tangentialkräfte an den Kurbelwarzen oder der ihnen proportionalen Zugkraft und auf Untersuchung der Ausnutzung des Adhäsionsgewichtes der Lokomotive und der Gefahr eines Schleuderns.

Die Berechnung der Tangentialkräfte an den Kurbelwarzen erfolgte in bekannter Weise, wobei ich zur Berücksichtigung des Einflusses der hin- und hergehenden Massen wegen des langsameren Ganges der hier in Frage kommenden Lokomotiven die Grösse $m r \omega^2 = 1$ Atm. angenommen habe. In den obenstehenden Figuren sind die so gefundenen Werte der Tangentialkräfte dargestellt, und zwar, wie damals, als Polardiagramm in Funktion der Stellung der Halbierungslinie des rechten Winkels zwischen den Kurbeln jeder Gruppe. Da aber die Tangentialkräfte, ebenso wie die sonstige Einwirkung des Dampfes, unter den gemachten Annahmen bei einer Umdrehung je vier kongruente Phasen durchlaufen, so habe ich nur einen halben Umfang hingezeichnet.



In den Figuren gelten die inneren Kurven für die Hochdruckcylinder, die mittleren für die Niederdruckcylinder, beide aufgetragen auf die Halbierungslinie des Winkels der zugehörigen Kurbeln. Die äusseren Kurven geben die gesamte Tangentialkraft aller vier Cylinder oder die Zugkraft der ganzen Lokomotive, aufgetragen auf die Stellung der Halbierungslinie des Winkels der Hochdruckkurbeln. Wo durch die Steuerungen eine Aenderung in der Einwirkung des Dampfes hervorgebracht wird, zeigen die Tangentialkraftkurven Ecken, die noch durch kleine Kreischen hervor-

gehoben sind. Bei Herstellung der Verbindung der einen Seite eines Hochdruckcylinders mit dem Zwischenbehälter und gelegentlich durch diesen mit einer Seite eines Niederdruckcylinders tritt ein Spannungssprung auf, der auch aus den Figuren ersichtlich ist. Nur in Fig. 6 ist er bei der äusseren Kurve so klein ausgefallen, dass er in dem Massstab der Zeichnung nicht mehr dargestellt werden konnte. Das Gleiche gilt bei allen Figuren für den Spannungssprung, der auftritt, wenn ein schädlicher Raum eines der Niederdruckcylinder mit dem Zwischenbehälter in Verbindung gesetzt wird.

Die durch die Tangentialkraftkurven gehenden, schwach gezeichneten Kreise haben zu Halbmessern die zugehörigen konstanten Mittelwerte der Tangentialkräfte. An den Mittelpunkten der verschiedenen Diagramme sind noch die beiden Kurbelgruppen in richtiger gegenseitiger Lage kräftig eingezeichnet, die Hochdruckkurbeln kürzer, die Niederdruckkurbeln länger. Dabei eilen die Hochdruckkurbeln den Niederdruckkurbeln nach, Drehung im Sinne des Uhrzeigers vorausgesetzt, in Fig. 1 um 10°, in 2 um 20° u. s. w., in 9 um 90°. Das Nacheilen um 90° ist übrigens unter den gemachten angenäherten Annahmen gleichbedeutend mit Parallelität der Kurbeln.

Die Gegengewichte an den Triebrädern sind so angebracht, dass ihr gemeinschaftlicher Schwerpunkt auf der Rückwärtsverlängerung der Halbierungslinie des Kurbelwinkels liegt. Daher werden die Triebräder durch die Gegengewichte in dem Augenblick am stärksten entlastet, in welchem die Halbierungslinie vertikal nach abwärts steht. Da aber die nicht gezeichnete untere Hälfte der Tangentialkraftkurven eine kongruente Wiederholung der oberen bilden würde, so kann man die der stärksten Entlastung zugehörige Grösse der Tangentialkraft auch aus der Stellung der Halbierungslinie vertikal nach oben finden.

Ueber die Ausnutzung des Adhäsionsgewichtes und die Gefahr eines Schleuderns solcher Lokomotiven gestatten nun die Figuren folgende Schlüsse:

Die Tangentialkraft der Hochdruckmaschinen hat einen grössten Wert, der auch meistens ihr absolutes Maximum ist, wenn eine der Kurbeln in oder unmittelbar vor einem toten Punkte steht, wenn also die Halbierungslinie des Kurbelwinkels ungefähr unter 45° geneigt ist. Bei diesen Kurbelstellungen beträgt die Entlastung der Triebräder rund 0,7 von der Centrifugalkraft der Gegengewichte. 15° vor der gefährlichsten vertikalen Stellung der Halbierungslinie zeigen die meisten Kurven ausspringende Ecken, denen in den Fällen 4 und 5 sogar das absolute Maximum der Tangentialkraft entspricht. In diesem Augenblicke beträgt die Entlastung etwa 0,97 ihres grössten Wertes. Wenn also überhaupt bei der durch die Hochdruckcylinder getriebenen Rädergruppe ein Schleudern auftreten kann, so würde das zu erwarten sein, wenn die Niederdruckkurbeln den Hochdruckkurbeln um 40—50° nacheilen würden. Die in dieser Richtung ungünstigste gegenseitige Stellung beider Kurbelgruppen wäre also die unter rund 45°.

Anders verläuft die Tangentialkraft bei den Niederdruckmaschinen, also bei den mittleren Kurven. Hier zeigt sich stets 15° vor der vertikalen Stellung der Halbierungslinie ein absolutes Maximum der Tangentialkraft; nur in Fall 8 tritt es erst 5° vor der Vertikalen auf, ist aber dort nur sehr wenig grösser als der Wert bei 15°. Von der Stellung bei 15° oder dann bei 5° an nimmt die Tangentialkraft mehr oder weniger langsam ab, bleibt aber doch noch verhältnismässig gross. Wo sie rascher abnimmt, wie in den Fällen 2 bis 5, tritt ein anderer ungünstiger Umstand hinzu, nämlich 25° nach bis 5° vor der Vertikalen eine rasche, sprungweise Zunahme der Tangentialkraft, die dadurch erzeugt wird, dass die Steuerung in diesem Augenblicke den einen der Hochdruckcylinder mit dem Zwischenbehälter und dem betrachteten Niederdruckcylinder in Verbindung setzt. Oeffnet die Steuerung, wie es in Wirklichkeit geschieht, für das Ausströmen aus dem Hochdruckcylinder vor, so liegt dieser Sprung entsprechend früher.

Die gegenseitige Stellung der beiden Kurbelgruppen scheint hiernach auf die Gefahr des Schleuderns der Niederdruckmaschine keinen erheblichen Einfluss auszuüben.

Bei einer Lokomotive der untersuchten Art werden die beiden Rädergruppen unter sich angenähert gleich belastet. Würde sich nun die Arbeit wirklich so ungleich auf die beiden Maschinen verteilen, wie in dem durchgerechneten Beispiel, so wäre an der Hochdruckmaschine ein Schleudern überhaupt ausgeschlossen, die Adhäsion der zugehörigen Räder wäre aber nur zum Teil ausgenutzt. Aendert man jedoch das Verhältnis der Cylindervolumina, oder wenigstens bei der einen Maschine die Dampfverteilung, bis die Arbeiten in beiden Maschinen ungefähr gleich ausfallen, so ändern sich zwar die Tangentialkraftkurven auch mit, es ist aber doch anzunehmen, dass dann auch im ungünstigsten Falle die Gefahr des Schleuderns bei beiden Maschinen angenähert gleich gross oder gleich klein bleiben wird. In den günstigeren Fällen wäre die Hochdruckmaschine etwas sicherer.

Die ganze Tangentialkraft beider Maschinen, also auch die gesamte Zugkraft der Lokomotive, wird durch die äusseren Kurven dargestellt. Diese zeigen nun, namentlich im Falle 2 und 3, sehr geringe Abweichungen von den Mittelwerten. Bei Fall 6 ändert sich die Zugkraft verhältnismässig am stärksten. Doch bleiben auch da ihre Schwankungen, verglichen mit den Schwankungen bei zweicylindrigen Lokomotiven, sehr klein, so dass in allen Fällen eine durchaus genügende Gleichförmigkeit der Fahrt der Lokomotive zu erwarten sein wird. Man braucht also auch in dieser Richtung keiner gegenseitigen Kurbelstellung einen Vorzug einzuräumen.

Ein geringer Unterschied zeigt sich noch in der Grösse des Mittelwertes der Zugkraft. Dieser ist im vierten Fall am grössten. Um den Unterschied bei den übrigen Kurbelwinkeln zu zeigen, habe ich bei allen übrigen Figuren den horizontalen Durchmesser bis auf die Länge seines grössten Wertes eingezeichnet und durch kurze Bogenstückchen begrenzt.

Mit der Zugkraft ändert sich auch der indicierte Dampfverbrauch. Beide Grössen verlaufen dabei aber fast genau proportional. Der Quotient aus dem Dampfverbrauch, dividiert durch den mittleren konstanten Wert der Zugkraft, schwankt in seinen Grenzwerten um nur rund 1 %. Man muss also auch in dieser Richtung die verschiedenen Fälle als ziemlich gleichwertig erklären.

Die mit den gemachten Annahmen gefundenen Ergebnisse sind so beschaffen, dass mir eine weitere Untersuchung der vorliegenden Frage zwecklos erschien. Es ist zu erwarten, dass ganz allgemein bei zweistufigen Zwillings-Lokomotiven mit zwei unabhängigen Rädergruppen die gegenseitige Stellung der beiden Kurbelgruppen keinen wesentlichen Einfluss auf den Gang und die Leistung der Maschine ausüben wird.

Zürich, April 1893.

Elektrischer Uhrenbetrieb

in Verbindung mit Centralanlagen für elektrische Beleuchtung

von *F. v. Hefner-Alteneck.*

Die vorliegende Erfindung befähigt die elektrischen Stromlieferungsanlagen und hauptsächlich die sogenannten Centralen in Städten, ihren Kunden nicht nur Licht und Kraft, sondern auch ohne ihr Zuthun stets richtig gehende Uhren in beliebiger Anzahl zu verschaffen.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass überall, wo eine auf Zusammenwirken von Vielen beruhende Thätigkeit vorhanden ist, den Einzelnen wie die Gesamtheit nur die allgemein verbreitete Kenntnis der richtigen Zeit gegen Zeitverluste, d. h. gegen Herabminderung der Leistungsfähigkeit überhaupt schützen kann. Das Bedürfnis danach wird sich in dem Masse steigern, als das Verkehrsleben sich mehr und mehr entfaltet, und zur Bewältigung desselben Eisenbahnen und andere Beförderungsmittel herangezogen werden müssen. Es wird ferner in dem Grade wachsen, als durch verbesserte Einrichtungen auf dem Gebiete der Zeitmitteilung die Vorteile, welche eine genaue Zeitkenntnis gewährt, mehr erkannt und gewürdigt werden.

In der That ist dieselbe, trotz der grossen in der Uhrenindustrie erreichten Fortschritte, noch durchaus nicht so verbreitet, wie es ihrem Nutzen entspräche.

Ebenso wie in der Wertschätzung einer möglichst genauen Zeitkenntnis, oder mit anderen Worten, derjenigen der Zeit selbst, die Vorbedingung für ein reges Verkehrsleben zu erblicken ist, so ist umgekehrt die thatsächliche Verbreitung derselben ein Masstab für das Vorhandensein des letzteren. Es sei hier z. B. an die grösseren englischen und nordamerikanischen Städte erinnert, wo auch der Unbemittelte einen viel höheren Preis für eine gute Uhr bezahlt als anderwärts.

Es muss anerkannt werden, dass in Berücksichtigung dieser Thatsachen an manchen Orten bereits viel gethan ist durch Errichtung öffentlicher, sogenannter Normaluhren. Damit ist aber bei weitem noch nicht das erreicht, was eine oder mehrere Normaluhren im eigenen Hause bedeuten, von welchem aus jedermann sein Tagewerk beginnt und fortsetzt. Wer es unternehmen will, die Uhren seines Hauses nach den öffentlichen Normaluhren in richtigem Gange zu erhalten, wird, wenn er nicht gerade einen Teil seiner täglichen Beschäftigung daraus macht, für die Dauer auf grosse Schwierigkeiten stossen.

Es ist ja auch schon oft versucht und durchgeführt worden, Uhren für die Oeffentlichkeit und das Haus von einer Centralstelle aus übereinstimmend zu betreiben. Dieses Bestreben reicht sogar fast soweit zurück, wie die allerersten und bescheidensten Anfänge einer technischen Verwertung der Elektricität überhaupt. Wenn trotz alledem elektrische Uhren keine allgemeine Verbreitung gefunden haben, so lag dies vornehmlich an zwei Gründen. Zunächst erforderten die bisherigen Systeme ein eigenes wertvolles Leitungsnetz, eine Centralstation mit eigener Stromquelle und Bedienungsmannschaft. Dieselben wurden dadurch sowohl in der Anlage als auch ihrem Betriebe zu kostspielig, um für die Konsumenten bezahlbar und den Unternehmer rentabel zu bleiben. Dazu kam ferner, dass, um die Kosten zu verringern, die Leitungen billig ausgeführt und an Bedienungsmannschaft gespart werden musste. Darunter litt die Betriebssicherheit vieler solcher Anlagen in dem Masse, dass sie mehr Schaden brachten wie Nutzen, und dass elektrische Uhrenanlagen vielfach in Misskredit geraten sind.

Bei der in Rede stehenden neueren Art des Uhrenbetriebes sind — unter der Beschränkung allerdings, dass dieselbe nur für die Teilnehmer an einer elektrischen Lichtlieferungs-Anstalt bestimmt ist — diese schädigenden Umstände von vornherein ausgeschlossen. Der Massenbetrieb der Uhren bildet sozusagen ein Nebenprodukt des anderen, viel umfangreicheren und mit grossen Umsätzen arbeitenden Licht- und Kraft-Betriebes. Für diesen sind die Stromerzeugungsstationen und Leitungen, und zwar notwendig in bester Ausführung, schon vorhanden, desgleichen ein geschultes Bedienungspersonal, dessen Fähigkeit dem elektrischen Uhrenbetriebe zu Gute kommt, ohne dass es durch denselben merklich mehr belastet würde.

Der Stromverbrauch der Uhr ist verschwindend klein gegenüber dem für die elektrische Beleuchtung; die Installierung ist ebenso einfach wie die einer Glühlampe. Vorausgesetzt ist nur, dass die Anschlusspunkte dauernd Spannung enthalten und nicht auf längere Zeit abgeschaltet werden.

Wenn also einerseits durch Einrichtung des neuen Uhrenbetriebes von Seite der elektrischen Beleuchtungs-Centralen jedem Konsumenten derselben stets die genaue Zeit in seinem Hause erkenntlich gemacht werden soll, so erhalten dadurch andererseits solche Centralen noch eine zweite nützliche Verwendung für ihr kostbares Material und ihr Personal.

Es ist also wohl zu hoffen, dass die neuen Uhren im Anschlusse an die grösseren elektrischen Lichtcentralen allseitig günstige Aufnahme finden werden.

Ueber die technischen Einzelheiten der Uhren und ihres Betriebs ist folgendes zu bemerken:

In ihrer äusseren Erscheinung zeigen dieselben ein rundes Gehäuse von 18 *cm* Durchmesser und gewöhnlich ebenso grossem, auf Wunsch jedoch vergrössertem oder verkleinertem Zifferblatte. Sie besitzen ein vereinfachtes Räderwerk mit Pendel und elektrischer Aufziehvorrichtung, dessen Gang für die Dauer eines Tages von der wahren Zeit nicht merklich und um so weniger abweicht, als die Antriebskraft, deren Verschiedenheit z. B. bei Stutzuhren kleine Abweichungen verursacht, konstant ist.

Wie bereits erwähnt, werden die Uhren an beliebigen Stellen des Leitungsnetzes einer Lichtanlage mit dauerndem Betriebe ebenso wie jede Glühlampe angeschaltet. Durch den elektrischen Strom wird jede einzelne Uhr aufgezogen und aufgezogen erhalten. Findet einmal eine Unterbrechung in der Stromlieferung statt, z. B. durch Verlegung von Leitungsanschlüssen und dergleichen, so gehen die davon betroffenen Uhren ungestört weiter, wenn die Dauer der Unterbrechung eine längere Zeit (etwa 12 Stunden) nicht übersteigt.

Das erwähnte Aufziehwerk besitzt einen Elektromagnet, welcher mit sogenannter Selbstunterbrechung arbeitet, doch sind dabei besondere Anordnungen getroffen, dass kein schädlicher Unterbrechungsfunke auftritt. Sämtliche Uhren werden ausserdem täglich einmal zu der gleichen Stunde auf die genaue Zeit gerichtet, so dass an und für sich nicht bemerkbare tägliche Gangunterschiede sich mit der Zeit nicht zu grösseren Abweichungen summieren können. Dieses Richten geschieht von der Centrale aus durch eine geringe und momentane Verminderung der Spannung im ganzen Leitungsnetze. Zu Abgabe derselben wählt man eine Zeit, in welcher wenig Licht gebrannt wird, das Leitungsnetz sich im Zustande sehr gleichmässiger Spannung befindet und die momentane Stromverminderung an den wenigen, trotzdem brennenden Lampen nicht störend bemerkt wird. Für unsere Lebensweise hat sich 5 Uhr früh als die geeignetste Stunde erwiesen.

Der Grad dieser Spannungsverminderung braucht, was die Uhren selbst betrifft, nur ein minimaler zu sein. In Wirklichkeit wird man dieselbe der Sicherheit wegen, je nach den Dispositionen des betreffenden Leitungsnetzes, etwa zu 6—10 Volt wählen und, wie gesagt, nur einen Moment dauern lassen. Am einfachsten wird die Spannungsverminderung auf der Centrale durch die gleichen Hantierungen und Apparate ausgeführt, wie die Regulierung der Spannung überhaupt, nur dass der Maschinist die erstere unter Beobachtung seiner Normaluhr und ihres Sekundenzeigers ausführt. Die genannte Stunde ist übrigens eine so gelegene, dass sie wie jede andere, zwar die Gegenwart des Maschinisten für den Lichtbetrieb erfordert, ihn aber sehr wenig in Anspruch nimmt.

Durch besondere mechanische Einrichtungen, deren Beschreibung hier zu weit führen würde, kann die Stromverminderung aber auch automatisch ohne Zuthun des Maschinisten abgegeben werden, in Verbindung mit einer Sternwarte und dergl. mehr.

Jede zu anderer Zeit unwillkürlich oder unvermeidlich in dem Leitungsnetz auftretende Spannungsverminderung beeinflusst den Gang der Uhren nicht. Es muss nur darauf gehalten werden, dass innerhalb 4 Minuten vor 5 Uhr früh die Spannung nirgends unter die normale fällt, da dies einen Falschgang der davon betroffenen Uhren verursachen könnte. Für das eben beschriebene Richten der Uhren ist in jeder derselben eine Vorrichtung vorhanden mit einem besonderen (zweiten) Elektromagneten.

Der Aufwand an elektrischer Energie für den Betrieb und das Richten der Uhren beträgt in einem Jahre nur ungefähr so viel wie eine 16-kerzige Glühlampe in 10 Stunden verbraucht, d. h. nach derzeitigen Berliner Preisen etwa für 35 Pfennige. Eine Vermehrung der Betriebskosten der Lichtanlage findet durch den Uhrenbetrieb nicht statt.

Miscellanea.

Eine neue Lokomotivkessel-Bauart (Bork). In der Sitzung vom 9. Mai des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin sprach Herr Eisenbahndirektor Bork über eine neue Lokomotivkessel-Bauart und die damit erzielten Resultate. Er führte dabei aus, dass die bisherige Bauart dieser Kessel wesentlich durch die Annahme bedingt sei, es müsse zur Erzeugung einer so grossen Dampfmenge, wie sie der Lokomotivbetrieb erfordert, die Verbrennung notwendigerweise in einem vom Kesselraum umgebenen Feuerraum vor sich gehen. Aus diesem Grunde sind in die Lokomotivkessel die sogenannten Feuerbüchsen, welche bisher aus Kupfer hergestellt wurden, eingebaut worden. Die Wände derselben bestehen im wesentlichen aus ebenen Flächen und müssen daher, um dem Dampfdruck genügenden Widerstand zu bieten, mit den entsprechenden Aussenwänden des Kessels durch eine ausserordentlich grosse Zahl von Steh- bezw. Ankerbolzen verbunden sein. Diese Bauart der Feuerbüchsen bedingt nicht nur ausserordentlich grosse Unterhaltungskosten und erschwert die Reinigung der Kessel von dem anhaftenden Kesselstein, sondern setzt auch der im Interesse der höheren Leistungsfähigkeit zu erstrebenden Anwendung eines höheren Dampfdrucks ein engbegrenztes Ziel. Die vorgenannten Uebelstände lassen sich vollständig beseitigen, wenn man die eingangs erwähnte, durch die neuerdings gewonnenen Betriebs-Ergebnisse als ganz unzutreffend festgestellte Annahme fallen lässt und die Verbrennung in eine Vorfeuerung aus feuerfestem Material verlegt. Der Kessel besteht dann der Hauptsache nach nur aus einem von Siederöhren durchzogenen Langkessel, welcher keiner Verankerung

bedarf. Die bisherigen Lokomotivkessel lassen sich leicht in diese neue Bauart umwandeln, indem an Stelle der ursprünglichen kupfernen Feuerbüchse eine solche aus feuerfesten Steinen eingesetzt und das hintere Ende des Langkessels durch eine neue Rohrwand abgeschlossen wird. Der ursprüngliche Feuerkastenmantel dient zur Einfassung der gemauerten Feuerbüchse, wobei gleichzeitig zur möglichsten Einschränkung der Wärmeausstrahlung eine ruhende Luftschicht zwischen beiden vorzusehen ist. An die hintere Rohrwand schliesst sich ein durch die ganze Länge der Feuerbüchse reichender Sieder an, dessen hinteres Ende die Kessel-Armaturen trägt und den beiden Gewölbebogen der Decke als je ein Widerlager dient. Im übrigen stützen sich die Deckengewölbe gegen die Seitenwände der gemauerten Feuerbüchse. In dieser Weise ist der Kessel einer Güterzug-Lokomotive mit ursprünglich 124 m^2 Heizfläche in der Hauptwerkstatt Tempelhof umgebaut, wobei letztere auf 106 m^2 ermässigt wurde. Die genannte Lokomotive ist dann zur Beförderung fahrplanmässiger Güterzüge auf verhältnismässig langen Strecken verwendet und sind dabei Erhebungen über Leistungsfähigkeit sowie über Verbrennungs- und Verdampfungs-Vorgänge angestellt worden, die zu folgenden wichtigen Ergebnissen geführt haben:

1. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotive mit gemauerter Feuerbüchse erreicht nicht nur vollständig die ursprüngliche Leistung, sondern übertrifft dieselbe, trotzdem die gesamte Heizfläche um 15 % geringer ist als früher. Dampf und Wasser lassen sich ohne Schwierigkeit auch bei wesentlich über die Durchschnittsleistung gesteigerten Anforderungen auf normaler Höhe erhalten.

2. Bei der neuen Bauart genügt zur vollkommenen Verbrennung der gleichen Kohlenmenge ein kleineres Luftgewicht als bei den bisherigen Feuerbüchsen; die Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase bei ihrem Eintritt in die Rauchkammer erreicht keine grössere Höhe als bisher und endlich ist die Wärme-Ausstrahlung durch die Feuerbüchswände nur um einen so verschwindend kleinen Betrag höher als bei der bisherigen Bauart, dass derselbe ganz ausser Betracht bleiben kann. Hieraus geht hervor, dass bei der neuen Bauart der Lokomotivkessel die an das Kesselwasser übertragene Wärmemenge bei gleichem Brennmaterial-Aufwande im allgemeinen etwas grösser ist als bisher, in jedem Falle erreicht sie aber den bisherigen Wert.

3. Bei einer mittleren Luftverdünnung von 60 *mm* Wassersäule in der Rauchkammer kann die kleinere Heizfläche von nur 106 m^2, von der 1 m^2 auf den Sieder in der Feuerbüchse entfällt, mindestens den gleichen Wärmeübergang an das Kesselwasser vermitteln, wie der ursprüngliche Kessel bei 124 m^2 Gesamt-Heizfläche und 8 m^2 Heizfläche in der Feuerbüchse.

Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dass bei der neuen Bauart eine mindestens ebenso wirksame Verdampfung erreicht wird, als bei den bisherigen Lokomotivkesseln. Für die Wärmeübertragung an sich ist es gleichgültig, ob dieselbe durch Feuerbüchse und Siederöhren oder durch letztere allein erfolgt. Auch die Grösse der Heizfläche ist auf die Leistung der Lokomotive nicht von bestimmendem Einfluss. Bedingung ist nur, dieselbe so zu bemessen, dass sie im stande ist, bei normaler Leistung die Verbrennungsgase so weit abzukühlen, dass sie bei ihrem Eintritt in die Rauchkammer eine Temperatur von 300° C. nicht erheblich überschreiten. Für die Beurteilung der Lokomotiv-Leistung giebt die Grösse der Heizfläche an sich nicht, wie bisher allgemein angenommen wird, einen sicheren Anhalt; die Leistung wird vielmehr bestimmt durch die Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit von der Lokomotiv-Feuerung erzeugt und auf das Kesselwasser übertragen werden kann. Die bisherigen Erfahrungen mit der gemauerten Feuerbüchse berechtigen zu der Annahme, dass bei Verwendung eines geeigneten, möglichst feuerfesten Materials die Dauer derselben eine verhältnismässig beträchtliche sein wird. Die Unterhaltungskosten des neuen Kessels werden daher mit Rücksicht auf den Fortfall der Verankerungen sich ganz erheblich billiger stellen als bisher. Die Gesamtunterhaltungskosten der Lokomotive betragen gegenwärtig für 1000 Lokomotiv-Kilometer rd. 85 Mk. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, dass dieselben bei Anwendung der neuen Bauart sich um 15 Mk. bzw. 20 % der gegenwärtigen Kosten ermässigen werden. Die hohe wirtschaftliche Bedeutung der neuen Kesselbauart bedarf hiernach keines weitern Hinweises.

Ein anderer, ganz besonders in betracht kommender Vorzug der neuen Kesselbauart besteht darin, dass der Dampfdruck bei dem Nichtvorhandensein verankerter Kesselteile erheblich höher gegriffen werden kann, als bei den jetzigen Kesseln. Statt des bisher bei Güterzug-Lokomotiven angewendeten Dampfdrucks von 10 Atmosphären kann unbedenklich ein solcher von 16 Atmosphären zur Anwendung gelangen. Eine derartige Drucksteigerung hat nun aber eine erhebliche Erhöhung des Wirkungsgrades zur Folge, welche mindestens 18 % beträgt. Durch den neuen Kessel kann demnach eine sehr beträchtliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit der gegenwärtigen Lokomotive erreicht werden, ohne dass dabei das Gesamtgewicht erhöht wird. Für die Zugförderung ist dieser Umstand insofern von hervorragender Bedeutung, als durch die erhöhte Leistung nicht gleichzeitig eine Vermehrung der toten Last bedingt wird.

Dampfkessel-Heizung mit Abfuhrstoffen. Wir haben bereits früher (Bd. XXI S. 145) auf den Vorschlag des Herrn Prof. G. Forbes hingewiesen, den gesamten Kehricht einer Stadt zur Heizung der Kessel einer elektrischen Centrale zu verwenden. Nun ist, wie wir in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" lesen, alle Aussicht vorhanden, dass dieser Vorschlag in London zur Ausführung gelangt. Es haben nämlich die Ingenieure des St. Pancras Vestry, die bekanntlich die erste Ortsbehörde in London war, welche eine elektrische Beleuchtungscentrale auf eigene Rechnung errichtete, ein Erweiterungsprojekt für diese Centrale ausgearbeitet, welches die Errichtung von Verbrennungsöfen für Abfallstoffe in Aussicht nimmt. Das Projekt zieht die Errichtung einer Stromerzeugungsanlage für 4800 installierte Lampen vor, wobei für spätere Vergrösserungen genügend Raum gelassen werden soll. Im Anfang sollen drei Dampfmaschinen von 200 P.S. und drei Kessel installiert werden. Die Kessel sollen mittelst der Gase geheizt werden, welche aus den Verbrennungsöfen kommend um den äussern Mantel herumstreichen und in den Hauptkamin entweichen, alsdann unter dem vorderen Ende der Kessel vorbei nach dem Schornstein gehen. Der aus den Verbrennungsöfen erzielte nutzbare Effekt wird nicht weniger als 300 P.S. bei der ersten Einrichtung mit drei Kesseln und 500 P.S. bei dem völligen Ausbau mit fünf Kesseln betragen. Es sollen auch Vorkehrungen getroffen werden, um die Kessel mit Kohlen in der gewöhnlichen Weise eventuell unter Benutzung mechanischer Schürvorrichtungen zu heizen, so dass man bei plötzlich eintretendem Bedürfnisse infolge Nebels oder zu Zeiten der Maximalbelastung schneller Dampf erhalten kann. Man glaubt, dass wenn das Projekt, wie es als wahrscheinlich gilt, zur wirklichen Ausführung kommt, nicht nur ein lohnender Gewinn bei der Lichtlieferung erzielt, sondern auch die mit der bisherigen Art der Beseitigung der Abfuhrstoffe verbundenen Kosten erheblich reduciert werden würden.

Knickfestigkeit. In Nr. 25 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins findet sich eine Abhandlung von R. F. Mayer über die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiss- und Flusseisen. In dieser beachtenswerten Untersuchung hat der Verfasser einige Versuchsresultate der Professoren Bauschinger und Tetmajer mit den Ergebnissen der Formeln von Euler, Schwarz-Rankine bzw. Navier und den verallgemeinerten, in Oesterreich mehrfach zur Anwendung gelangten Loweschen Gleichungen verglichen und gefunden, dass die von Prof. Tetmajer in unserer Zeitschrift (Bd. XVI Nr. 18 u. 19) veröffentlichten, auf Grund von etwa 400 Knickversuchen abgeleiteten Gleichungen die beste Uebereinstimmung mit den neueren Versuchsresultaten ergeben.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Den tit. Sektionen des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins wird hiemit zur Kenntnis gebracht, dass der auf Grund der Konferenzberatung durch unsern Aktuar Herrn Prof. Gerlich bearbeitete Entwurf für den Honorartarif der Ingenieurarbeiten im Drucke liegt und demnächst an die Sektionen versandt wird.

Der Vize-Präsident des Centralkomitee.

Zürich, 13. Juli 1893. *A. Geiser.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche un jeune *ingénieur-électricien* ayant des connaissances en chimie ou un chimiste ayant de solides connaissances en électricité. (807)

Gesucht sofort ein jüngerer *Ingenieur*, Schweizer, als Assistent zur Beaufsichtigung von Bauarbeiten und Besorgung hiemit verbundener Bureaugeschäfte. (808)

Gesucht ein jüngerer *Maschineningenieur* mit etwas Praxis, womöglich aus der franz. Schweiz. (809)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
19. Juli	Gemeindekanzlei	Waldenburg	Anstrich der Einfriedungen vom Schulhausplatz und Gottesacker.
20. „	Notar Kessler	Dussnang (Thurgau)	Sämtliche Bauarbeiten zum Schulhausbau in Dussnang.
20. „	Notar Kessler	Dussnang	Lieferung von eisernen T-Balken, Unterzügen und Säulen zum Schulhausbau in Dussnang.
20. „	Staatsförster Weber	Zürich-Fluntern	Anlage einer 160 *m* langen Strasse in der Staatswaldung Zürichberg.
22. „	Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich III	Lieferung und Montierung von zwei neuen Brückenkonstruktionen im Gewichte von 34422 *kg* für die Verlängerung der Unterführung der Schaffhauser- und Wülflingerstrasse im Bahnhofe Winterthur.
23. „	H. Pfister, Gemeindeammann	Altishofen (Luzern)	Erd- und Mauerabbrucharbeiten für die teilweise Neuerstellung der Friedhofmauer in Altishofen. a. Erdbewegung und Mauerabbrucharbeiten etwa 180 m^3. b. Erstellen von Beton-Mauerwerk etwa 28 m^3. c. Erstellen von neuem Mauerwerk etwa 110 m^3. d. Lieferung von 25 lauf. *m* 7 *cm* dicken und 1,04 *m* breiten Mauerdeckeln.
31. „	Moser, Architekt	Baden	Rohbauarbeiten für den Neubau der kath. Pfarrkirche in Wettingen, nämlich 1. Erd-, Maurer- und Verputzarbeiten, 2. Steinhauer- und 3. Zimmerarbeiten.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique № 3.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZURICH, den 22. Juli 1893. № 3.

Das Thomaseisen als Nietmaterial.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

Im Sommer 1891 bezw. 1892 wurde der Verfasser aufgefordert, das für eine Reihe eiserner Brücken der Nordrampe der Gotthardbahn bezw. der rechtsufrigen Zürichseebahn und der Einführung der Winterthurer Linie in den Bahnhof Zürich erforderliche Flusseisen abzunehmen.

Unter dem Eindrucke der Mönchensteiner Katastrophe und der ersten, allerdings überschätzten Nachrichten über den Ausfall der relativen Wertbestimmung des Siemens-Martineisens contra Thomaseisen in Oesterreich; nach Kenntnisnahme des schlechten Verhaltens, welches das in Siemens-Martineisen gewählte Nietmaterial des Moldau-Viaduktes bei Cervena zeigte; angesichts der Erfahrungen, die in einzelnen Brückenbauanstalten während der Anarbeitung des Flusseisens gemacht wurden, sowie der ausgesprochenen Abneigung einiger hervorragender deutscher und schweizerischer Brückentechniker gegen das Flusseisen für Eisenbahnbrücken im allgemeinen, gegen das Thomaseisen im besondern; endlich mit Rücksicht auf die Tragweite und die schwere Verantwortung konnten wir uns erst nach reiflicher Erwägung aller einschlägigen Faktoren und auch dann nur bedingungsweise zur Annahme der Mission bereit erklären. Es geschah dies schliesslich mit Rücksicht auf den günstigen Ausfall unserer umfassenden Untersuchungen bezüglich des relativen Wertes des Flusseisens (Thomas) als Konstruktionsmaterial; gestützt auf die guten Erfahrungen, die damit auf der Pilatusbahn und andern schweiz. Specialbahnen gemacht wurden, und die beim Bau verschiedener, grösserer Brücken in Italien (1890—1891) vollauf Bestätigung fanden. Auch bot sich in fraglicher Abnahme der seltene Anlass, unsere Laboratoriumsarbeiten auf breiter Grundlage zu bewahrheiten und den Grad der Gleichmässigkeit und der Zuverlässigkeit des Materials zu erforschen. Ausschlaggebend war füglich unsere feste Ueberzeugung, dass soferne bei der Fabrikation und der Verarbeitung des Materials die erforderliche Sorgfalt und Achtsamkeit herrscht, das Thomaseisen dem Siemens-Martineisen gleichwertig, Bauwerke liefern müsse, deren Sicherheitsverhältnisse mindestens denjenigen Grad erreichen, welchen man auch bisanhin beim Schweisseisen auszunützen gewohnt war.

Neben dem Rechte der Einsichtnahme in alle Einzelheiten der Fabrikation und der Anordnung von wünschbar erscheinenden Arbeiten über den Rahmen des Vertrags, war uns auf Grundlage besonderer Abmachungen auch das Recht der Einsichtnahme der Behandlung des Materials und der Abstellung sachwidriger Manipulation in den Werkstätten und den Montageplätzen des Unternehmers von vornherein zugesichert.

Die im Herbst 1891 angetretenen Arbeiten liegen abgeschlossen vor uns. Die Gotthardbahnbrücken sind nach befriedigendem Ausfalle der vorgeschriebenen Belastungsproben dem Verkehr übergeben worden, welchen vielleicht noch im Herbste des laufenden Jahres die Brücken der Schweiz. Nordost-Bahn folgen werden. Uns erwächst nunmehr die Pflicht, der Ergebnisse der nahezu zweijährigen, über 10,000 Versuche umfassenden Arbeit zusammenzustellen und namentlich die Erfahrungen zu besprechen, welche wir am Werke, den Werkstätten und auf den Montageplätzen zu sammeln Gelegenheit hatten. Schlechterdings lässt sich das aufgestapelte Material in dem engen Rahmen einer Abhandlung nicht unterbringen und bleibt nichts anderes übrig, als in einer Reihe kürzerer Mitteilungen die Ergebnisse unserer Untersuchungen und Beobachtungen getrennt nach Form und Verwendungsart des Eisens vor den Leserkreis unserer Fachzeitschrift zu bringen. Im Sinne vorstehender Darlegungen sei vorliegende Kundgebung zunächst dem *Thomaseisen als Nietmaterial* gewidmet.

Für die Brücken der Schweiz. Nordost-Bahn war im Sinne der schweiz. Brückenverordnung *Flusseisen* ohne nähere Bezeichnung seines Ursprungs vorgesehen und es blieb dem Unternehmer überlassen, Thomas- oder Siemens-Martineisen in Vorschlag zu bringen; dagegen sollte für die Brücken der Gotthardbahn Siemens-Martineisen als Konstruktionsmaterial, gepuddeltes Feinkorneisen als Nietmaterial, Verwendung finden. Gestützt auf den Wortlaut der von den Organen der Gotthardbahn aufgestellten *„besondern Bestimmungen für die Ausführung eiserner Brücken“* hatte die Brückenbauunternehmung *Miani, Silvestri et Comp.* in Mailand ihre Eingabe auf Thomaseisen basiert. Auf Grundlage eines Gutachtens des Verfassers wurde denn auch schliesslich das Thomaseisen, jedoch unter der ausdrücklichen Bedingung zugelassen, dass durch eine entsprechend verschärfte, satzweise Abnahme der zahlenmässige Nachweis erbracht werde, dass das gelieferte Material mindestens die für das Siemens-Martineisen angesetzten Festigkeits- und Gütewerte erreiche.

Die Abnahme des Eisens fand in beiden Fällen auf den Werken der Herren *de Wendel et Comp.* in Hayange, die Kontrolproben im eidg. Festigkeitsinstitute in Zürich statt. Für die Abnahme der Gotthardbahnbrücken waren die Ansätze der schon erwähnten „Besondern Bestimmungen“, für diejenigen der Schweiz. Nordost-Bahn dagegen die Vorschriften der schweiz. Brückenverordnung massgebend. Ausgeführt wurden die Gotthardbahnbrücken in einer provisorisch in Chiasso errichteten Werkstätte, diejenigen der Schweiz. Nordost-Bahn in den Ateliers der Brückenbauunternehmung, der *Società nationale delle Officine di Savigliano* in Turin und Savigliano.

Für die Brücken der Gotthardbahn kamen die Werke der Herren *de Wendel et Comp.* zunächst lediglich mit dem eigentlichen Konstruktionsmaterial in Betracht, denn einmal sollte als Nieteisen geschweisstes Feinkorneisen verwendet werden, welches die Wendelwerke aus naheliegenden Gründen nicht erzeugen, sodann verhielt sich das Werk bezüglich der Lieferung von Thomas-Nieteisen zu unserer nicht geringen Ueberraschung ablehnend. Der techn. Chef der Firma, Herr *H. de Wendel*, erklärte rundweg, dass der Thomasprocess das gewünschte Material zu liefern ausser Stande sei und selbst der Stahlwerksdirektor riet des bestimmtesten von der Anwendung des Thomaseisens für Nietzwecke bei *Handarbeit* abzustehen, mit Hinweis auf eigene, schlechte Erfahrungen. Worin diese bestanden, konnte s. Z. nicht ermittelt werden. Auf unsere nochmalige eingehende Vorstellung hin, welche durch die Dazwischenkunft des Eisenlieferanten, des Herrn *L. Reitmayer* in Brüssel, noch besondern Nachdruck erhielt, beschloss endlich der Chef des Hauses *de Wendel et Comp.* die Herstellung des gewünschten Thomasnieteisens versuchsweise anzuordnen. Der Erfolg dieses Versuchs war ein durchschlagender und es fabriziert heute das Werk der Herren de Wendel et Comp. ein *Thomasnietmaterial*, welches den besten Nieteisensorten nicht nachsteht.

Zur Zeit der Abnahme des Gotthardbahn-Materials wurde in Hayange der Hauptsache nach direkt konvertiert; erst gegen Schluss der Abnahmsarbeiten gelangte im Stahlwerk ein Mischapparat (Hörder-Verfahren) zur Anwendung, welcher sowohl zur Ausgleichung der Roheisen-Qualitäts-Unterschiede als in Hinsicht auf Entschwefelung desselben von Beginne an vorzügliches leistete. Nach Angaben des Herrn Direktor *Baurel* besitzt im Durchschnitt zahlreicher Analysen das dem Mischapparat zugeführte und entnommene Roheisen folgende Zusammensetzung:

	zugeführt	*entnommen*
Kohlenstoff	3,30 %	3,30 %
Silicium	0,70 %	0,70 %
Phosphor	2,00 %	2,00 %
Mangan	1,70 %	1,60 %
Schwefel	0,08 %	0,05 %

Die Führung des Thomas-Processes bietet nichts bemerkenswertes. Das Metallbad wird mit etwa 80%-igem, kalt zugesetztem Ferromangan desoxydiert und zurückgekohlt. Die Menge des Zuschlags war derart gewählt, dass der Mangangehalt des fertigen Produkts, unserem Wunsche nach, unter 0,4 % fiel. Das Metallbad wurde durch diese Zuschlagmenge hinreichend geläutert; dagegen erschienen die Gussblöcke mit kleinen, im Querschnitte ziemlich unregelmässig zerstreuten Gussporen mässig durchsetzt, welche sich indessen bei der darauffolgenden mechanischen Durcharbeitung des Metalles in der Regel unauffindbar verloren. Sie waren weder in der Zerreiss- noch in den Biegeproben mit unbewaffnetem Auge sichtbar oder von Einfluss; bei Stauchproben machten sich die in der Walzhaut eingeschlossenen, entsprechend gestreckten Gussporen hin und wieder geltend. Es ist bemerkenswert, dass sich die besagten Gussporen bei der Verarbeitung des Nietmaterials, beim Stauchen des Eisens und der Kopfförmerei vollkommen unschädlich erwiesen; unganze Nietköpfe gehörten selbst bei Handarbeit zu den grössten Seltenheiten.

Die Gussblöcke erhielten am dünnen Ende etwa 28, am starken Ende etwa 34 *cm*; der mittlere Blockquerschnitt betrug somit 961 *cm*². Dieselben wurden zunächst auf etwa 6 . 6 *cm* bis 9 . 9 *cm* starke Blooms, sodann in einer zweiten Hitze zu Rundeisen von vorgeschriebener Stärke ausgewalzt. Der Grad der Querschnittsabminderung des Blockes auf das Rundeisen schwankte mit der Nieteisenstärke (2,6 bis 1,8 *cm*) zwischen 99,4 und 99,7 %. Die Walztemperatur war sachgemäss und die Walzstäbe gelangten bei ziemlich gleichmässiger Rotglut aus dem letzten Stich der Strecke.

Gussblöcke und das fertige Walzgut waren satzweise gelagert, bezeichnet und so der Kontrolle zugänglich.

Die Abnahme erfolgte auf Grundlage folgender Versuche:

1. *Vor- oder Stahlwerksproben.* In die Organisation der Stahlwerksproben hat der Abnahmsbeamte sich einzumischen kein Recht und auch keine Veranlassung. Wir haben daher an den auf den Wendel-Werken eingebürgerten Methoden der Stahlwerksproben, mit denen wir übrigens sachlich nicht einverstanden sind, nicht weiter gerüttelt. Während dem Abguss des 3 oder 4 Ingots wurde ein Probeingot mit abgegossen, abgeschmiedet und zur Gewinnung je 1 *Zerreissprobe* und Spähne zur *chem. Analyse* verwendet.

Von jeder *Nieteisencharge* hatte somit das Werk dem Berichterstatter vorgelegt:

a) die Ergebnisse der Zerreissprobe,
b) den Gehalt der Charge an *P*, *S* und *Mn*.

Die chemische Zusammensetzung des Nietflusseisens ist anfänglich Charge für Charge, später jede zweite Charge im eidg. Festigkeitsinstitute kontrolliert worden und es hat sich hierbei herausgestellt, dass unter zu Grundelegung von Spähnen gleicher Herkunft die Analysen nahezu vollkommen gleichwertige Resultate liefern; bei Spähnen verschiedener Gussblöcke sind dagegen an sich geringfügige Unterschiede aufgetreten.

Bei Abnahme des Flusseisens für die Brücken der Schweiz. Nordost-Bahn wurde eine weitere Vorprobe am Materiale des letzten Gussblockes verlangt. Das Werk hat indessen vorgezogen, den letzten Gussblock jeder Charge zu entfernen und andern Verwendungszwecken zuzuführen.

In nachstehenden Zusammenstellungen wurden stets die Mittel der Ergebnisse sämtlicher gleichartigen Proben oder Besimmungen Charge für Charge als massgebende Durchschnittswerte eingestellt.

2. *Güteproben am fertigen Walzeisen.* An zwei verschiedenen Gussblöcken entnommenen Walzstäben wurde am Werke je

1 Zerreissprobe,
1 Kaltbruchprobe im Anlieferungszustand,
1 Kaltbruchprobe in gehärtetem Zustande,
1*) " mit verletzter Oberfläche,
1 Rotbruchprobe
2 Stauchproben

somit Sa.: 7 Proben ausgeführt. Hinzutreten die über den Rahmen des Vertrags hinaus vorgesehenen und durchgeführten Nietungs- und Abnietungsversuche. Es wurden nämlich pro Charge nach Anleitung der untenstehenden Figuren zwei Nietungen angefertigt, um das Verhalten des Nieteisens bei der Verarbeitung, namentlich bezüglich Lochausfüllung, Nietkopfformbarkeit, endlich hinsichtlich des Verhaltens bei verschiedenen Anwärmetemperaturen und Abkühlungsarten kennen zu lernen, bevor dasselbe das Werk verlässt.

Aus einem, in der Regel den Qualitätsproben unterworfenen Rundstabe wurden pro Charge in üblicher Weise, maschinell etwa 12 Stück Nieten erzeugt und mit der Charge-Nr. versehen. Mit diesen wurden die in Fig. 1 und 2 dargestellten Ueberlaschungen und Ueberplattungen von Hand unter Zuzug gewöhnlicher Kesselschmiede geschlossen, wobei je

1 Niet *weisswarm* bei beginnender Hitze (Funkensprühen),
1 Niet *rotwarm*,
1 Niet *bei beginnender Dunkelglut* gestaucht und ausgeformt wurde.

Die Arbeit ging derart von statten, dass am Schlusse der Procedur die beiden ersten Nieten bis auf die Schliesskopfränder noch deutlich rotwarm waren, der dritte Niet dunkel erschien. Die eine der so erstellten Nietungen war meist an der Luft allmälich abgekühlt, die andere unmittelbar nach Fertigstellung in kaltem Wasser abgeschreckt. Bei einzelnen Probestücken wurden auch die Platten unmittelbar vor deren Zusammennietung mit kaltem Wasser kräftig benetzt.

Fig. 1.

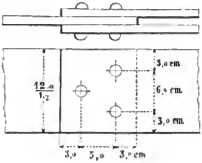
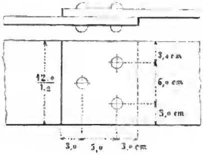


Fig. 2.



Nachdem die abgekühlten Nietungen hinsichtlich der Beschaffenheit der Nietköpfe untersucht waren, konnte die Lösung der Verbindung (Abnietung) angeordnet werden. Hiebei wurde anlässlich der Abnahme des Gotthardbahnmaterials Fall für Fall ein scharfer Schrottmeissel, bei Abnahme des Nordost-Bahnmaterials ein Scherhammer

* Kaltbruchproben mit verletzter Oberfläche wurden bei der Abnahme der Nordost-Bahn-Materialien wieder aufgegeben. Eine brauchbare Gleichmässigkeit der Schärfe und Einschnittstiefe, die wesentlichste Bedingung vergleichbarer Zahlenwerte, war unerreichbar.

(Nietensprenger), sowie ein etwa 11,0 *kg* schwerer Vorschlaghammer benützt.

Die in der eidg. Festigkeitsanstalt ausgeführten mechanischen Kontroll-Proben beschränkten sich auf Zerreiss-, Kalt-, Rotbruch- und Stauchproben; beim Nieteisen wurde in der Regel jeder am Werke geprüfte Gussblock den Kontrollen unterworfen.

Fiel eine der Werksproben nicht völlig befriedigend aus, so wurde dieselbe in der Regel am Materiale der gleichen Stange wiederholt, bezw. ein dritter Gussblock teilweisen oder sämtlichen vertragsgemässen Güteproben unterworfen. Die Charge wäre zurückgewiesen worden, sofern die erneuerten Proben ebenfalls unbefriedigend ausgefallen wären, was indessen nicht vorgekommen ist.

Zusammenstellung der Resultate.

1. Allgemeines.

Bestimmung des Materials	Anzahl der untersuchten Chargen	Anzahl der ausgeführten Analysen	Anzahl der ausgeführten mech. Proben	Gewicht des gelieferten Nieteisens in *t*
Für Brücken der Gotthardbahn	19	38	418	109,3
„ „ „ Schweiz. N. O. B.	29	47	838	204,6
Summa	48	85	1256	313,9

Bemerkung: In vorstehenden Zusammenstellungen sind 38 in den ursprünglichen Ausfertigungen der Gotthardbahn nicht weiter berücksichtigte Rotbruchproben eingeschlossen.

Anzahl der zurückgewiesenen Chargen: keine.

„ „ beanstandeten Chargen: 1 (wegen Materialfehler und zu grosser Weichheit des Eisens).

2. Resultate der chemischen Analysen.

a. Nietmaterial der Gotthardbahn.

Vorgeschrieben war: $P \leq 0{,}10\%$; gewünscht: $Mn \leq 0{,}40\%$.

Mangan Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Phosphor Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Schwefel Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %
0,20 u. 0,30 %	14	73,7	0,03 u. 0,04 %	1	5,2	0,01 u. 0,02 %	1	5,2
0,30 u. 0,40 „	5	26,3	0,04 u. 0,05 „	10	52,7	0,02 u. 0,03 „	14	73,7
0,40 u. 0,50 „	—	—	0,05 u. 0,06 „	4	21,1	0,03 u. 0,04 „	4	21,1
			0,06 u. 0,07 „	3	15,8	0,04 u. 0,05 „	—	—
			0,07 u. 0,08 „	—	—			
			0,08 u. 0,09 „	1	5,2			
Summa	19	100,0	Summa	19	100,0	Summa	19	100,0

b. Nietmaterial der Schweiz. Nordost-Bahn.

Vorgeschrieben war: $P \leq 0{,}10\%$; $S \leq 0{,}06\%$.

Mangan Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Phosphor Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Schwefel Gehalt zwischen	Anzahl der Charg.	in %
0,20 u. 0,30 %	13	39,4	0,04 u. 0,05 %	4	12,1	0,01 u. 0,02 %	2	6,1
0,30 u. 0,40 „	20	60,6	0,05 u. 0,06 „	17	51,5	0,02 u. 0,03 „	28	84,8
0,40 u. 0,50 „	—	—	0,06 u. 0,07 „	8	24,3	0,03 u. 0,04 „	3	9,1
			0,07 u. 0,08 „	3	9,1			
			0,08 u. 0,09 „	1	3,0			
Summa	33	100,0	Summa	33	100,0	Summa	33	100,0

3. Resultate der Zerreissproben.

a. Nietmaterial der Gotthardbahn.

Vorgeschrieben: Zugfestigkeit = 3,5 bis 3,8 *t* pro *cm*²; Qual.-Coeff. > 1,00.

Zugfestigkeit zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Dehnung zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Qualitäts-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %
3,5 u. 3,6 *t* p. *cm*²	1	5,2	25 u. 26 %	—	—	1,00 u. 1,10 %	15	78,9
3,6 u. 3,7 „	4	21,1	26 u. 27 „	2	10,5	1,10 u. 1,20 „	4	21,1
3,7 u. 3,8 „	6	31,6	27 u. 28 „	6	31,6	1,20 u. 1,30 „	—	—
3,8 u. 3,9 „	5	26,3	28 u. 29 „	9	47,4			
3,9 u. 4,0 „	3	15,8	29 u. 30 „	1	5,2			
4,0 u. 4,1 „	—	—	30 u. 31 „	1	5,2			
Summa	19	100,0	Summa	19	100,0	Summa	19	100,0

b. Nietmaterial der Schweiz. Nordost-Bahn.

Vorgeschrieben: Zugfestigkeit = 3,6 bis 4,2 *t* pro *cm*²; Qual.-Coeff. ≥ 1,00.

Zugfestigkeit zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Dehnung zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Qualitäts-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %
3,5 u. 3,6 *t* p. *cm*²	1*)	3,0	26 u. 27 %	—	—	0,90 u. 1,00 %	—	—
3,6 u. 3,7 „	3	9,1	27 u. 28 „	3	9,1	1,00 u. 1,10 „	7	21,2
3,7 u. 3,8 „	9	27,3	28 u. 29 „	8	24,3	1,10 u. 1,20 „	25	75,8
3,8 u. 3,9 „	7	21,2	29 u. 30 „	14	42,4	1,20 u. 1,30 „	1	3,0
3,9 u. 4,0 „	8	24,3	30 u. 31 „	7	21,2			
4,0 u. 4,1 „	4	12,1	31 u. 32 „	1	3,0			
4,1 u. 4,2 „	1	3,0						
Summa	33	100,0	Summa	33	100,0	Summa	33	100,0

Bemerkung: Die mit *) bezeichnete Probe rührt vom Gotthardbahn-Nietmaterial her.

4. Resultate der Biegeproben.

a. Nietmaterial der Gotthardbahn.

Vorgeschrieben für die Kaltbruchprobe im Anlieferungszustand: Biegungsfähigkeit um einen Dorn, dessen Durchmesser der ½ Rundeisenstärke entspricht; Biegungsmass: 180°. Der entsprechende Biegungscoefficient **) beträgt: $x = 50$.

Kaltbruch, Anlief.-Zustd. Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Kaltbruch, gehärtet Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Rotbruch Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %
60 u. 65 %	—	—	60 u. 65 %	1*)	5,2	80 u. 85 %	—	—
65 u. 70 „	—	—	65 u. 70 „	4*)	21,1	85 u. 90 „	—	—
70 u. 75 „	—	—	70 u. 75 „	1*)	5,2	90 u. 95 „	—	—
75 u. 80 „	1*)	5,2	75 u. 80 „	—	—	95 u. 100 „	19	100,0
80 u. 85 „	3*)	15,8	80 u. 85 „	1*)	5,2			
85 u. 90 „	2*)	10,5	85 u. 90 „	—	—			
90 u. 95 „	—	—	90 u. 95 „	—	—			
95 u. 100 „	13	68,5	95 u. 100 „	12	63,3			
Summa	19	100,0	Summa	19	100,0	Summa	19	100,0

Bemerkung: Die mit *) bezeichneten Proben sind zur Beurteilung der Biegsamkeit des Nieteisens nicht massgebend, indem man anfänglich lediglich bloss das Erreichen der Vorschrift ($x \geqq 50$) anstrebte, die Biegung also nicht bis an die Grenze trieb.

b. Nieteisen der Schweiz. Nordost-Bahn.

Vorgeschrieben: für den Kaltbruch, Anlief.-Zustand $x \geq 95$; Kaltbruch, gehärtet $x \geq 95$; Rotbruch $x \geq 95$.

Kaltbruch, Anlief.-Zustd. Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Kaltbruch, gehärtet Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %	Rotbruch Biegungs-coefficient zwischen	Anzahl der Charg.	in %
85 u. 90 %	—	—	85 u. 90 %	2	6,1	85 u. 90 %	—	—
90 u. 95 „	—	—	90 u. 95 „	2	6,1	90 u. 95 „	—	—
95 u. 100 „	33	100	95 u. 100 „	29	77,8	95 u. 100 „	33	100
Summa	33	100	Summa	33	100	Summa	33	100

5. Resultate der Stauchproben.

Vorgeschriebener Kleinstwert der Stauchbarkeit: 66,6 %.

a. Nieteisen d. Gotthardbahn. Stauchung zwischen	Anzahl der Chargen	in %	*b. Nieteisen d. Schw. Nordost-Bahn.* Stauchung zwischen	Anzahl der Chargen	in %
65 und 70 %	3	15,8	65 und 70 %	2	6,1*)
70 „ 75 %	9	47,4	70 „ 75 %	10	30,3
75 „ 80 %	7	36,8	75 „ 80 %	17	51,4
80 „ 85 %	—	—	80 „ 85 %	4	12,2
Summa	19	100,0	Summa	33	100,0

Bemerkung: Die mit * bezeichneten beiden Chargen entstammen dem Nieteisen der Gotthardbahn.

**) Der Biegungscoefficient berechnet sich aus:

$$x = 50 \frac{s}{r}$$

wo s die Dicke der Probe, r den Krümmungsradius der Nullschicht bedeutet.

6. Resultate der Abnietungsproben.

Durchmesser des Nieteisens *cm*	Anzahl der Chargen	Nietung an d. Luft abgekühlt: Anzahl der erforderl. Schläge bei weisswarm	rotwarm	beginnender Dunkelglut	Nietung abgeschreckt: Anzahl d. erforderl. Schläge bei weisswarm	rotwarm	beginnender Dunkelglut
		geschlagenen Niet; im Mittel:					
a. Nieteisen der Gotthardbahn.							
etwa 2,60	1/2	23	22	66	24	36	65
„ 2,45	2 1/2	41	38	34	33	36	33
„ 2,15	9 1/2	28	26	24	29	29	34
„ 1,85	4	16	18	20	21	19	17
Summa	16						
Von	3	Chargen sind die Nietungsproben intakt dem Oberingenieur der Gotthardbahn zugestellt worden. Summe der abgeschlag. Nieten: 96.					
Summa	19						
b. Nieteisen der Schweiz. Nordost-Bahn.							
1,90—1,95	13	9	9	9	9	9	9
etwa 2,00	2	9	12	9	11	10	8
2,22—2,25	14	15	14	15	15	15	17
2,22	4*	17*	24*	28*	23*	21*	25*
Summa	33	Summa der abgeschlagenen Nieten: 204.					

Bemerkung: Die mit * bezeichneten Zahlen beziehen sich auf das von der Gotthardbahn übernommene Nietmaterial. Die Abnietungsproben erfolgten bei diesem mittelst Schrotmeissel, beim Nieteisen der Nordost-Bahn mittelst Nietensprenger.

7. Resultate der Beobachtungen in den Werkstätten.

Bei Beginn der Nietarbeiten in den Werkstätten der Unternehmer der eisernen Brücken der Gotthardbahn und der Schweiz. Nordost-Bahn hatte der Verfasser den Angestellten der Unternehmung wie den Aufsichtsorganen der Bahngesellschaft hinsichtlich der Behandlung des Nieteisens Instruktionen erteilt, welche sich im wesentlichen folgendermassen zusammenstellen lassen:

1. Die Flusseisennieten sollen gleichmässig auf eine intensive Rotglut erhitzt werden. Beginnende Weissglut ist unschädlich. Bei durchgreifender Weissglut verbrennt das Flusseisen leichter und rascher als das Schweisseisen. Solches Eisen ist in kaltem, oft auch in warmem Zustande brüchig.

2. Längere Zeit andauernde Rotglut und insbesondere die Weissglut (gekennzeichnet durch reichliches Funkensprühen) ändert die Molekularbeschaffenheit des Eisens und macht dasselbe in kaltem Zustande brüchig, spröde. Es ist daher darauf zu achten, dass das Nieteisen nicht überhitzt und keiner dauernden Hitze ausgesetzt wird. Es ist den Niet-Anwärmern einzuschärfen, dass eben *nur* soviel Nieten im Feuer zu halten sind, als dies die Kontinuität der Bedienung der Nietergruppen fordert. Bei zufälligen Arbeitsstockungen sind die angewärmten Nieten aus dem Feuer zu nehmen und eventuell durch andere zu ersetzen.

3. Das Anwärmen hat allmählich zu erfolgen.

4. Wiederholtes Anwärmen des Nieteisens auf intensive Rotglut oder beginnende Weissglut kann schädlich werden.

5. Das Stauchen des Nietschafts, sowie das Ausformen des Schliesskopfes soll unter allen Umständen vor Eintritt der Schwarzglut abgeschlossen sein. Das Bearbeiten des Flusseisens mit Hämmern bei Schwarzglut, ganz besonders beim Uebergange von Schwarzglut in Blauwärme ist gefährlich und macht das Material in kaltem Zustande spröde, brüchig.

In den Werkstätten der Brückenbauunternehmung der Gotthardbahnbrücken zu Chiasso, sowie in denjenigen der Unternehmung der Nordost-Bahn-Brücken zu Turin und Savigliano wurde unter Berücksichtigung obiger Instruktionen der Hauptsache nach maschinell mit etwa 40 *t* hydr. Druck genietet. Zahlreiche, zu verschiedenen Zeiten im Beisein und Auftrage des Verfassers vorgenommenen *Abnietungen von maschinell, sowie von Hand geschlossener Nieten ergaben ausnahmslos tadelloses Verhalten, befriedigende Lochausfüllung und vorwiegend sehniges, sammetartig glänzendes Gefüge mit deutlich ausgesprochenen Schnitt- und Scherflächen.*

Aehnlich lauten die Meldungen der Aufsichtsorgane der Bahngesellschaften und der Werkstättenchefs der Unternehmer. *Irgendwie geartete Unzukömmlichkeiten sind weder bei Handarbeit, noch bei maschineller Nietung vorgekommen und es liegen daher auch keinerlei Reklamationen vor.*

8. Resultate der Beobachtungen auf den Montageplätzen.

a. Montageplätze der Gotthardbahn.

Nachdem die Nietarbeit im Atelier zu Chiasso keinerlei Unzukömmlichkeiten an den Tag förderte, die Auswechslung von etwa 700 losen Nieten des in Flusseisen zuerst montierten Kerstellenbach-Viadukts, da ferner die zahlreichen, durch Auswechslungen und nachträgliche Verstärkungsarbeiten zufolge fehlerhafter Montage, in einem Falle auch zufolge eines Gerüstbruches nötig gewordenen Abnietungen zu Bemerkungen des Aufsichtspersonals keinen Anlass boten — gemäss Uebereinkunft hätte jede irgendwie geartete Unzukömmlichkeit dem Berichterstatter sofort angezeigt werden sollen — durften wir in der Ueberzeugung leben, dass hinsichtlich des Nieteisens keinerlei Anstände vorliegen. Wir waren daher nicht wenig überrascht, als auf eine, die Bewährung des Nieteisens auf den Montageplätzen bezügliche Anfrage vom 2. Oktober 1892 der Oberingenieur der Bahngesellschaft zu unserer Kenntnis bringt, dass das *„Abschlagen der Montagenieten sehr verschiedenen Arbeitsaufwand fordere, indem häufig nur zwei bis drei Schläge, manchmal dagegen sehr viele hierzu erforderlich seien."*

Eine sofort eingeleitete Untersuchung der bereits abgenieteten, in Aufrichtung bezw. in Vernietung begriffenen flusseisernen Brücken der Gotthardbahn ergab im wesentlichen folgenden Thatbestand:

1. *In einzelnen Brücken, zweites Geleis der Nordrampe, bei deren Montage Flusseisen-Nieten verwendet wurden, Nieten mit brüchigem Charakter vorkommen; solche Nieten lassen sich mittelst Nietensprengen mit zwei und drei Streichen, ausnahmsweise sogar mit einem Streiche abtrennen.*

2. *Die brüchigen Nieten sitzen an solchen Stellen der Eisenkonstruktion, die an sich schlecht zugänglich waren, oder wo die Nietarbeit aus irgendwelchen Gründen mit Schwierigkeiten verbunden war.*

3. *Brüchige Nieten treten mehr oder weniger zerstreut, also nicht nesterweise gruppiert auf.*

4. *Brüchige Nieten zeigen entweder deutlich ausgesprochene Spuren von Ueberhitzung* (verbrannt) *oder ein mehr oder weniger grobkörniges Gefüge.* Die chemische Zusammensetzung*) weist soweit der Kohlenstoff, der Mangan und Phosphor in Betracht fällt, eine substantielle Veränderung des Eisens nicht auf. Wir haben es hier offenbar lediglich mit molekularen Zustandsänderungen zu thun, die bald auf fehlerhaftes Anwärmen, bald auf Kaltstauchen und Ausformen der Schliessköpfe bei Dunkelglut bezw. auf die zufällige Zusammenwirkung beider Faktoren zurückzuführen sind.

An Ort und Stelle abgeführte Versuche haben dargethan, dass der Arbeitsaufwand zum Ablösen eines bei normaler Temperatur geschlagenen Nietes sich zu jenem der relativ kalt geschlagenen oder bei Eintritt der Schwarzglut ausgeformten (überschlagenen) Nieten verhält wie angenähert die Zahlenreihe:

21 : 0 : 6,

deren Verhältnis noch wesentlich ungünstiger ausfallen kann, wenn zum Kaltformen des Schliesskopfes sich zufällige Ueberhitzung hinzugesellt.

Direkte Wahrnehmung bestätigen ferner, dass überhitztes Nieteisen oberflächlich tadellose Nietköpfe liefert, die jedoch mitunter während der Ausformerei oder sodann beim ersten oder zweiten Schlag unter dem Nietensprenger

*) Eine Aenderung des Sauerstoffgehaltes konnte nicht nachgewiesen werden, da der ursprüngliche Sauerstoffgehalt des Nieteisens nicht bestimmt worden war. Brüchige Nieten zeigen bei einem Kohlenstoffgehalt von unter 0,10 %

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
an Phosphor:	0,045 %;	0,054 %;	0,061 %;	0,042 %;	0,048 %;	0,063 %;
an Mangan:	0,200 „	0,380 „	0,290 „	0,312 „	0,321 „	0,283 „

abspringen, auch wenn das Ausformen des Schliesskopfes vor Eintritt der Dunkelglut abgeschlossen war.

5. *Versuche haben ferner dargethan, das Schäfte brüchiger, selbst stark verbrannter Nieten 2—3 cm vom schlechten Ende in der Regel völlig normale Beschaffenheit besitzen.*

6. Die Lochausfüllung der Flusseisennieten war der grösseren Mehrzahl nach gut. Nieten tadelloser Beschaffenheit, welche zufolge mangelhafter Staucharbeit die Nietlöcher unvollkommen ausfüllen, brechen unter Aufwand normaler Arbeit meist muschelförmig, schiefwinklig gegen die Schaftachse mit kristallinisch körnigem Gefüge. *)

b. Montageplätze der Brücken der Schweiz. Nordost-Bahn.

Dank der stramm anbefohlenen Ueberwachung der Manipulationen der Nietanwärmer haben die Untersuchungen der neuen Brücken sowie die durch den Berichterstatter und die Aufsichtsorgane der Schweiz. Nordost-Bahn an gut wie an schlecht zugänglichen Stellen der Konstruktion absichtlich vorgenommenen Abnietungen ein *vorzügliches Verhalten des Nietmaterials* ergeben. Bestätigt wird die Erfahrung durch die Beobachtungen, welche beim Auswechseln der relativ zahlreichen *losen* Montage-Handnieten gemacht wurden. Von den 1837 bis jetzt abgeschlagenen Montage-Nieten forderten: 1 Niet sechs, 2 Nieten acht, je 1 Niet neun bezw. zehn Streiche eines Vorschlaghammers von etwa 5—6 *kg* Gewicht bei Anwendung regelrechter Nietensprenger. Zur Abtrennung des Schliesskopfes waren je nach Nietschaftstärke in der Regel 18 bis 45 Schläge nötig. Die grössere Mehrzahl der Nieten forderte 25 und mehr wuchtige Hammerschläge.

Brüchigkeitserscheinungen oder andere Unzukömmlichkeiten mit dem Nietmateriale sind auf den Montageplätzen der Schweiz. Nordost-Bahn überhaupt nicht vorgekommen.

Schlusswort.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen und Erfahrungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Der sachgemäss geführte und überwachte Thomasprocess ist im stande in vollkommen ausreichender Gleichmässigkeit selbst Nieteisen von absoluter Zuverlässigkeit zu liefern.

Aller Wahrscheinlichkeit nach rühren die beobachteten Schwankungen in der Qualität des Thomasnieteisens der Hauptsache nach von der Art der Verarbeitung der Gussblöcke her. In der Qualitätsfrage des Flussnieteisens spielt das Mass der Querschnittsabminderung des Gussblockes aufs Nietrundeisen, die Art und Intensität der Anwärmung des Blooms, d. h. die Temperatur des Eisens während der Walzung ausschlaggebende Rolle. Die Walztemperatur ist angemessen hoch, für alle Fälle so hoch zu wählen, dass das Walzgut die letzten Züge der Strecke noch gleichmässig rotwarm verlässt.

Die in der schweiz. Brückenverordnung niedergelegten Festigkeits- und Qualitätsansätze für das Nietflusseisen erscheinen auch mit Rücksicht auf das Thomaseisen angemessen gewählt und dürfen daher für die nächste Zeit unverändert beibehalten werden.

Gegenüber dem Schweisseisen fordert das Nietflusseisen eine erhöhte Achtsamkeit und Sorgfalt der Behandlung. Die Quelle des Verderbens des Nietflusseisens liegt im unvorsichtigen Anwärmen und dem Uebergreifen der Staucharbeit und Kopfförmerei in die kritischen Temperaturen.

Dauernde, helle Rot- oder Weissglut ändern die Molekularbeschaffenheit des Eisens; sie machen dasselbe in kaltem, oft auch in warmem Zustande brüchig. Es ist daher mit Nachdruck darauf zu achten, dass die Anzahl der gleichzeitig im Feuer stehenden Nieten möglichst beschränkt und ihre Anwärmungstemperatur die helle Rotglut nicht überschreitet. Das wiederholte Anwärmen des Flusseisens auf beginnende Weissglut ist schädlich; bei Arbeitsstockungen sind daher die Nieten aus dem Feuer zu nehmen und vorsichtshalber durch andere zu ersetzen.

Die Staucharbeit und Kopfförmerei bei Handarbeit hat mit dem Verschwinden der Rotglut abgeschlossen zu sein. Durch das Ueberschlagen der Nietköpfe — ein beliebtes Manöver routinierten Nieter — wird das Nietflusseisen ebenfalls brüchig.

Das Nietflusseisen bietet den Stauchvorgängen in kaltem und warmem Zustande einen grösseren Widerstand dar als das lockerere, poröse, schlackenschüssige Schweisseisen. Zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Lochausfüllung empfiehlt sich daher die gleichmässige Anwärmung des ganzen Niets auf helle Rotglut, sowie die Anwendung möglichst schwerer Stauch- und Vorschlaghämmer. Endlich besitzt die maschinelle Nietarbeit bei Flusseisen so bedeutende Vorteile, dass ihre Etablierung auch auf Montageplätzen, eventuell auch mit finanziellen Opfern, anzustreben ist.

*) Brüchige Nieten sind lediglich an zwei Brücken der Gotthardbahn beobachtet worden. Dieselben wurden entfernt und an den schlecht zugänglichen Stellen durch konisch gedrehte Schrauben ersetzt.

† Jean Daniel Colladon.

(Avec une planche.)

Né à Genève le 15 Décembre 1802, Daniel Colladon descend d'une ancienne famille protestante du Berry, réfugiée à Genève au XVI^e siècle par suite des persécutions religieuses.

Colladon fit ses études au Collège et à l'Académie de sa ville natale. Ses parents le destinaient au droit et il fut reçu avocat en 1824, mais tous ses moments de loisir étaient consacrés à des études et des expériences de physique. Intimément lié avec Charles Sturm, dès 1815, les deux amis ne devaient se quitter que bien longtemps après, séparés par les circonstances. Ils furent remarqués de bonne heure par leurs professeurs qui les avaient en grande amitié, et cela leur valut plus tard la protection de savants éminents: Arago, Ampère, J. B. Dumas, le baron Fourier, ce qui décida de l'avenir de Colladon dans le choix d'une carrière scientifique.

Retracer ici les travaux du savant ingénieur ne serait pas chose facile, un gros volume suffirait à peine à cela, mais nous donnerons par ordre chronologique l'énumération des plus importants.

Le premier travail que nous connaissons de Colladon, est fait en collaboration avec M. Darier, en 1824, sur l'action du fer doux en mouvement sur l'acier trempé et les pierres dures; une année après, en 1825, Colladon voit son mémoire sur la photométrie couronné par la société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, puis il se fait remarquer par ses travaux sur l'action que quelques corps en mouvement exercent sur les aimants; par ses nombreuses expériences faites au Collège de France à Paris avec un nouveau galvanomètre isolé, et par sa découverte des actions magnétiques que peuvent produire sur la boussole les machines électriques à frottement, les batteries de Leyde et l'électricité atmosphérique soutirée des nuages. Il publie des mémoires, en collaboration avec Prévost et Ampère.

En 1825, le sujet du concours pour le grand prix des sciences mathématiques à décerner par l'Académie des sciences de Paris, fut *la mesure de la compressibilité des principaux liquides.* Colladon et son ami Sturm s'associèrent en vue de ce concours, à l'occasion duquel ils furent amenés à faire sur le lac de Genève les premières expériences sur la vitesse de propagation du son dans l'eau. Ils partirent pour Paris avec un gros bagage de calculs et d'expériences, afin d'y continuer leurs recherches et de disposer d'instruments qu'ils ne pouvaient se procurer à Genève.

Par suite de l'insuffisance des mémoires déposés, ce concours fut remis au printemps de 1827 et à cette époque les deux jeunes savants genevois, Colladon et Sturm, virent leur remarquable travail sur la compression des liquides et la vitesse du son dans l'eau, couronné par l'Académie des sciences de Paris, en séance publique, et le grand prix de l'Institut leur fut décerné.

Les premières expériences de Colladon, sur la vitesse du son dans l'eau, se firent en 1826 entre Rolle et Thonon sur une distance de 13487 mètres; la vitesse mesurée fut

de 1435 mètres par seconde. Ces mêmes expériences répétées en 1841 sur une distance plus grande, donnèrent les mêmes résultats, elle se firent entre Promenthoux et Grandvaux à la distance de 35 000 mètres, puis à la distance de 50 kilomètres entre Veytaux et Promenthoux.

En 1828 Colladon publie divers mémoires, dont un sur les roues de navigation à aubes fixes, ou mobiles, de divers systèmes, qui lui vaut une mention honorable de l'Académie des sciences de Paris. Le rapporteur pour le prix de mécanique Montyon avait déclaré que ce système de roues à palettes mobiles, à mouvement réglé par un excentrique, était impropre à résister aux coups de mer, ce système fut cependant adopté peu après par les principaux constructeurs Français et Anglais, pour la marine.

En novembre 1828, un financier s'ouvrit à quelques professeurs, de son projet de fonder une école d'ingénieurs dans l'hôtel de Juigné, rue de Thorigny à Paris, et s'assurait le concours de quatre fondateurs MM. Dumas, Benoit, Olivier et Péclet qui se mirent d'accord pour procéder à l'organisation de l'Ecole Centrale. Notre jeune concitoyen, qui avait déjà à cette époque une grande réputation scientifique, fut également appelé par les fondateurs pour organiser les cours de physique et plus tard, en 1831, il fut chargé des cours de mécanique. Les cours de Colladon furent très suivis et contribuèrent dans une large mesure au grand renom de l'École Centrale, car c'était la première fois qu'un cours complet sur les machines à vapeur, se donnait en France. Colladon professa pendant plusieurs années, il sut donner une impulsion nouvelle à cette Ecole fortement ébranlée sur ses bases à la suite du choléra en 1832, son directeur ayant été atteint par la maladie, il fut l'une des gloires de cette pépinière d'ingénieurs éminents.

L'on doit encore à Colladon une grand nombre de mémoires, entr'autres: en 1830 nouveau système de siphon, puis ses recherches expérimentales faites à La Rochelle sur l'électricité des torpilles; il collabora en 1833 au dictionnaire de l'industrie manufacturière, commerciale et agricole; il fit des expériences sur l'effet utile des machines à vapeur du système Savary, il vit son mémoire couronné pour son projet d'alimentation d'eau de la ville de Mâcon, en 1835; il construisit à cette même époque le premier bateau en fer, sur le Rhône et la Saône, avec chaudières tubulaires et dispositions mécaniques nouvelles.

A cette époque Colladon dirigeait à Paris un atelier de construction de machines à vapeur, à détente perfectionnée et munies de chaudières tubulaires réalisant de grandes économies de combustible. En 1838 Colladon démontre la possibilité d'arrêter les incendies par l'emploi de la vapeur d'eau dans les usines à vapeur et les steamers. Depuis la connaissance de ce fait, on a installé dans beaucoup d'usines, des prises de vapeur sur le générateur, afin de disposer en cas d'incendie d'un jet de vapeur pour combattre l'élément destructeur.

C'est en 1839 que Colladon, de retour à Genève, fut nommé professeur de mécanique théorique et appliquée à l'Académie. Ce fut en 1841 que, pour rendre visible pour tous les élèves les différentes formes que prend une veine fluide en sortant par des orifices variés, Colladon fut conduit à éclairer intérieurement la veine. C'était le point de départ, le principe des fontaines lumineuses qui furent reproduites pour la première fois sur une grande échelle pendant l'exposition de Glascow en 1884 par le physicien Galloway, et à Paris en 1889 au Champ-de-Mars.

Nous trouvons ensuite Colladon occupé à mesurer le travail réalisé sur l'arbre des roues à aubes des navires, et utilisant ce travail pour évaluer la résistance des coques de navires à vapeur, 1842; nous le voyons occupé à la restauration du pont des Bergues, etc.; il collabore à la réorganisation des mines de soufre en Romagne, il y introduit des procédés nouveaux pui donnent un rendement plus grand, il installe des fours neufs, il améliore la situation des ouvriers en leur procurant un outillage permettant de décharger les fours sans risques.

En 1844, Colladon établit aux frais de l'amirauté anglaise à l'arsenal maritime de Woolwich, un dynamomètre de son invention, pour mesurer le pouvoir effectif des machines à vapeur pour la navigation, jusqu'à 1000 chevaux.

Nous voyons Colladon en qualité de délégué par le Conseil fédéral, avec le professeur Bolley, à l'exposition universelle de Londres en 1852; il fait partie de deux jurys.

Dès 1843 Colladon avait été chargé d'étudier la question de l'installation de l'éclairage au gaz à Genève, il devint un des fondateurs de l'usine et le premier ingénieur de la compagnie. D'autres villes de Suisse eurent recours à ses lumières pour l'installation de leurs usines à gaz, et Naples appela Colladon pour y organiser cet éclairage, tâche difficile dont il se tira avec honneur.

Le plus beau fleuron de la couronne scientifique de Colladon fut l'idée de l'emploi de l'air comprimé à une très haute tension pour le transport de la force à de grandes distances. Les expériences de Colladon, sur la résistance qu'éprouvent les gaz circulant dans les conduites, furent longues et coûteuses, et les résultats obtenus furent bien différents de ceux indiqués par Girard, d'Aubuisson, etc.; ce fut le point de départ de l'idée de transmettre la force par l'air comprimé qui pourrait en même temps aérer le tunnel. Ce fut en 1849 que Colladon fit ses premières expériences, dont l'exactitude fut vérifiée par lui en 1850, et c'est le 30 décembre 1852 qu'il porta à Turin son mémoire accompagné des dessins et qu'il fit sa demande de brevet, ayant eu entre temps à s'occuper de l'exposition de Londres.

Colladon fut le *premier* et le *seul ingénieur* qui déposa une demande de brevet concernant l'emploi de l'air comprimé pour percer les tunnels, auprès du gouvernement Sarde, brevet publié dans le 1er volume de la publication officielle des Privatives, Turin 1855; mais dès le 19 janvier 1853 le journal officiel du duché de Savoie insérait une lettre de M. Menabrea, député de la Maurienne et membre de la commission du Mont-Cenis. „M. Colladon de Genève, disait-il, a proposé de nouveaux et puissants moyens qui sont de nature à abréger considérablement l'opération et à la rendre beaucoup moins coûteuse. M Colladon est en voie d'obtenir un privilège du gouvernement sarde pour son invention."

Les procédés de Colladon étaient donc connus des savants et des ingénieurs dès cette date, et c'est sans le consulter que ses inventions furent appliquées au percement du tunnel du Mont-Cenis; Colladon aurait certainement été laissé dans l'oubli si les ministres français M. V. Lefranc et M. de Rémusat n'avaient rappelé le souvenir de M. Maus, l'ingénieur Belge et de Colladon notre vénéré concitoyen, lors du banquet d'inauguration et à la suite duquel Colladon recevait du Ministre italien M. Sella, en date du 30 novembre 1871, une lettre le remerciant au nom de son souverain et lui remettant les insignes de commandeur de l'ordre des SS. Maurice et Lazare, pour sa grande participation à l'œuvre du percement du Mont-Cenis.

Au Gothard les pompes à air du système Colladon rendirent de grands services, car le mécanisme en fut encore perfectionné; le jeu des soupapes était mieux réglé; les compresseurs étaient disposés par groupes de trois, avec adjonction de petits compresseurs à grande vitesse; pour combattre l'élévation de température qui résulte de la compression, Colladon avait eu l'idée de faire circuler de l'eau à l'intérieur du piston et de sa tige, puis une injection d'eau froide pulvérulente était dirigée à l'intérieur du cylindre. C'est donc avec une très vive surprise que le monde savant suivit ces travaux gigantesques.

A l'Arlberg les compresseurs Colladon permirent une marche plus rapide encore des travaux et une économie dans le coût kilométrique. — Ces compresseurs furent adoptés exclusivement par le comité directeur du tunnel sous la Manche, leur rendement en air comprimé constaté par des expériences faites le 4 mai 1882 dans les chantiers de Sangatte, a été exactement de 88,7 pour 100, sous une pression de huit atmosphères.

Colladon fut le conseiller et l'ami de Louis Favre, et lors du procès devant le tribunal fédéral en 1885, il prenait chaudement la défense du grand entrepreneur et concluait en disant: „la postérité aura peine à comprendre que malgré des différences aussi capitales dans les conditions d'exécution de ces deux travaux, la dépense kilométrique au Gothard n'a dépassé que de 3 % le coût final kilométrique du tunnel de l'Arlberg."

On pourrait encore citer une foule de travaux importants de Colladon: Ses roues hydrauliques flottantes à aubes en dessous; son épurateur mécanique par choc pour les gaz; ses mémoires sur les terrasses lacustres du Léman; ses études météorologiques, sur les effets de la foudre sur les arbres et les plantes ligneuses, l'emploi des arbres comme paratonnerres; sa théorie de la grêle et des trombes aspirantes; son épurateur du gaz d'éclairage; son audiphone destiné aux sourds et sourds-muets; sa méthode de mise au gaz des gazomètres; l'origine du flux électrique des nuages orageux; les tourbillons aériens, etc., etc.

Les études de Colladon sur les difficultés et les inconvénients d'un tunnel sous le Mont-Blanc et les avantages du Simplon, méritent une mention toute particulière pour la clarté avec laquelle les faits sont exposés, mais il ne serait pas permis de laisser de côté les mémoires de Colladon sur les travaux mécaniques pour le percement du grand tunnel du S^t Gothard, et surtout ses notes et réflexions sur l'entreprise du tunnel et la compagnie du S^t Gothard. Son mémoire sur les travaux d'avancement du tunnel du S^t Gothard et sur la rencontre exacte des deux galeries, fut lu à la société des ingénieurs civils de France et fit sensation.

L'universalité des connaissances de Colladon le désignèrent au choix des électeurs de son canton, il a été membre du Conseil représentatif, du Grand Conseil et du Conseil administratif de la ville de Genève.

C'était un citoyen dévoué, un patriote autant qu'un savant de premier ordre; homme serviable et bon, ayant en lui cette modestie innée qui est la marque du vrai mérite. Colladon porte haut et loin le nom de Genève, il fut une des gloires de notre patrie Suisse, et son nom restera gravé dans le livre d'or des illustrations de notre Helvétie.

Pendant toute sa carrière d'ingénieur Colladon fut le meilleur conseiller des jeunes ingénieurs, d'une grande bienveillance, ne sachant refuser son appui à ceux qui venaient le consulter.

Colladon était officier de la légion d'honneur, commandeur de l'ordre des SS. Maurice et Lazare, membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, de l'Académie royale de Turin, de la société météorologique de Londres, de la société allemande de météorologie, géographique de Vienne, industrielle de Mulhouse, de la société des ingénieurs civils de France, de la société Helvétique des sciences naturelles, etc., etc.

Puisse l'exemple du vénéré maître être suivi par les générations futures, qui auront à combler le vide immense que nous laisse cette perte. *P . . . . .*

Miscellanea.

Elektrische Kraftübertragung Frinvillier-Biberist. Ueber diese am 1. Juli dem regelmässigen Betriebe übergebene und zur Zufriedenheit der Besteller funktionierende, 28 ½ *km* lange elektrische Anlage der Papierfabrik Biberist erhalten wir nachfolgende Angaben:

Die übertragene Kraft wird unterhalb der mit 400—800 Pferdekräften arbeitenden, zu Anfang der achtziger Jahre erbauten und der Papierfabrik Biberist gehörenden Holzstoffabrik Rondchâtel, der Scheuss entnommen. Ein etwa 250 *m* langer, gemauerter, offener Kanal, an den sich ein 110 *m* langer Stollen und eine 100 *m* lange, 1,50 *m* weite Druckleitung aus Gussröhren anschliesst, führt das Nutzwasser, das nur bei Zeiten grosser Trockenheit unter 1000 Liter per Sekunde sinkt und durchschnittlich während neun Monaten eines Jahres zu mehr als 2000 Sekundenliter angenommen werden darf, nach der von der Firma Escher Wyss & Cie. ausgeführten Turbinenanlage. Des Nettogefälle beträgt 14,80 *m*, so dass die Kraftanlage bei Niederwasser etwa 150 und in gewöhnlichen Zeiten 300—370 Pferdekräfte ergiebt, da die Wasserzuführungen für 2500 Sekundenliter im Maximum angelegt sind.

Für die Kraftübertragung sind im Turbinengebäude in Frinvillier und in der Fabrik in Biberist je zwei hintereinandergeschaltete Gleichstrom-Dynamomaschinen aufgestellt, die in Frinvillier direkt von der Turbine aus angetrieben werden.

Dieselben sind von der Compagnie électrique in Genf nach dem System Thury gebaut und arbeiten bei maximaler Belastung (300 Umdrehungen in der Minute) mit 43 Ampères und 3000 Volts Spannung, so dass die Maximalspannung der Luftleitung 6000 Volts beträgt. Die letztere, welche, wie bereits bemerkt, 28 ½ *km* lang ist, besteht aus zwei Kupferdrähten von 7 *mm* Durchmesser, welche mit starken Porzellanisolatoren an 8—10 *m* hohen Holzstangen montiert sind. Ueberdies ist die Primärstation Frinvillier noch durch eine direkte Telephonleitung mit der Sekundärstation Biberist verbunden. *E. V.*

Konkurrenzen.

Gymnasium in Frankfurt a/M. (Bd. XXI S. 54 u. 59). Zu diesem Wettbewerb sind nicht weniger als 131 Entwürfe eingesandt worden. Ein erster Preis wurde jedoch nicht zuerkannt und es ist die verfügbare Summe von 6000 Mark zur Ausrichtung eines zweiten Preises von 2000 Mark und vier dritten Preisen von je 1000 Mark verwendet worden. Folgende Entwürfe wurden ausgezeichnet:

II. Preis.	Motto:	„A" Verf. Bauinspektor Karl Frobenius in Charlottenburg.
III. „	„	„93" Verf. Arch. E. Hagberg in Berlin.
III. „	„	„Finis coronat opus" Verf. Arch. Franz Hannemann in Berlin.
III. „	„	„Nordwest" II. Verf. Arch. Frank & Hossfeld in Charlottenburg.
III. „	„	„Bonis litteris sacrum" Verf. Regierungsbaumeister Hagemann in Halberstadt.

Sämtliche Entwürfe sind vom 14. bis 27. dieses Monates jeweilen von 10 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags in der Aula der Musterschule zu Frankfurt a/M. öffentlich ausgestellt.

Litteratur.

Tabelle zur Berechnung von Taglöhnen. Herr A. Hiller, Rechnungsführer der kantonalen Flusskorrektionen (Obmannamt Zürich), hat eine sehr praktische, auf bloss vier Grossoktav-Seiten zusammengedrängte Tabelle zur Berechnung der Taglöhne von 2 bis 7 Franken in viertel, halben, dreiviertel und ganzen Tagen für den Zeitraum von ¼ bis 15 Tagen aufgestellt und herausgegeben, die sich vor den bestehenden ähnlichen Tabellen durch ihre kompendiöse Form und grosse Uebersichtlichkeit auszeichnet und desshalb empfohlen werden darf. Preis 30 bis 50 Cts. je nach Anzahl der bezogenen Exemplare.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht sofort ein jüngerer *Ingenieur*, Schweizer, als Assistent zur Beaufsichtigung von Bauarbeiten und Besorgung hiemit verbundener Bureaugeschäfte. (898)

Gesucht ein jüngerer *Maschineningenieur* mit etwas Praxis, womöglich aus der franz. Schweiz. (899)

On cherche pour la France un jeune *ingénieur-mécanicien* actif disposé à faire des voyages et connaissant bien les machines à vapeur. (900)

Gesucht ein *Gastechniker*. (901)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Zur Anfertigung des Entwurfes für eine grosse Schulanlage wird auf sofort ein älterer

Architekt

gesucht. Dauer der Beschäftigung bis Frühjahr 1894. Meldungen unter Angabe der Gehaltsansprüche und Beifügung von Zeugnisabschriften sind umgehend einzureichen unter **B Z** an die Annoncen-Expedition von **G. L. Daube & Cie. Frankfurt a. M.**

Architekt
gesucht.

Ich suche zu dauernder Beschäftigung einen gewandten Bauzeichner. Einige Kenntnisse der franz. Sprache erwünscht.

Gefällige Offerten samt Zeugnissen und Angabe der Gehaltsansprüche erbittet

Albert Theile,
Architecte,
Chaux-de-fonds.

Ein Architekt,

gewandter **Bauzeichner,** findet **sofort** Anstellung in einer Hauptstadt der deutschen Schweiz. Beschäftigung: Ausführungspläne von Villenbauten. Gehalt: 200—300 Fr. Offerten mit Beilage von Zeugn. (Abschriften) und Angabe der Gehaltsansprüche sind zu richten sub **V 6779 Y** an **Haasenstein & Vogler in Bern.**

Für Baumeister.

Ein junger, intelligenter, tüchtiger **Maurerpolier** mit guten techn. Kenntnissen, **sucht Stelle** in ein grösseres Baugeschäft. Zeugn. u. Referenzen stehen zu Diensten. Zu vernehmen bei **Rud. Mosse, Zürich.**

Herzogl. Baugewerkschule
Holzminden.

Akad. gebild. **Architekten** und **Ingenieure** als **Lehrer** für 1. Okt. od. 1. Nov. d. J. gesucht. Meldungen mit Angabe der Gehaltsansprüche, denen Zeugnisse in Abschrift beizufügen sind, zu richten an

Direktor: **L. Haarmann.**

Ein Mann in bestem Alter, theoret. und prakt. durchaus tüchtig, **sucht Stellung** in einem **Zimmer-** oder **Baugeschäft** im Comptoir, als **Bauführer** od. **Polier;** könnte auch mit einigen Tausend Franken als Teilhaber eintreten oder später womöglich das Geschäft auf eigene Rechnung übernehmen. Offerten unter W 3705 an **R. Mosse, Zürich.**

Schweizerische Nordostbahn.

Schaffhausen-Etzweilen.

Ausschreibung von eisernen Brücken.

Die Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues von 21 kleinern Brücken, sowie der Rheinbrücke in Schaffhausen der Linie Schaffhausen-Etzweilen im Gewichte von etwa 800 Tonnen wird hiemit zur freien Bewerbung im Submissionswege ausgeschrieben.

Pläne und Bedingungen sind auf dem Baubureau der Nordostbahn, Glärnischstrasse Nr. 35, einzusehen und Angebote unter der Aufschrift „Baueingabe Schaffhausen-Etzweilen" bis spätestens 15. August d. J. schriftlich und versiegelt an die Unterzeichnete zu senden.

Zürich, den 15. Juli 1893.

Die Direktion der Schweiz. Nordostbahn.

Kantonales Technikum

in Burgdorf.

Ausschreibung einer Lehrstelle.

Eine zweite Lehrstelle an der mechanisch-technischen Abteilung des kantonalen Technikums in Burgdorf wird zur freien Bewerbung ausgeschrieben für Unterricht in Maschinenzeichnen, graphischer Statik, Technologie, Betriebslehre, Feuerungskunde, angewandter darstellender Geometrie etc. Die Jahresbesoldung beträgt mindestens 3800 Fr., bei wöchentlich 26 Vortragsstunden. Antritt der Stelle auf 1. Oktober 1893.

Schriftliche Anmeldungen mit Ausweisen über wissenschaftliche und praktische Befähigung sind bis Ende Juli 1893 der Direktion des Innern in Bern einzureichen, woselbst jede weitere Auskunft erteilt wird.

Bern, den 7. Juli 1893. Der Direktor des Innern: **Steiger.**

Ein grösseres **elektrotechnisches** Fabrikationsgeschäft sucht zur selbständigen Leitung der Werkstätte einen **erfahrenen**

Maschineningenieur.

Anmeldungen mit Angabe der bisherigen Thätigkeit, sowie der Gehaltsansprüche sind unter Chiffre **M 3670** an die Annoncen-Expedition von **Rud. Mosse, Basel** zu richten.

Bautechniker.

Junger Mann mit einigen Jahren Baupraxis sucht unter bescheidenen Ansprüchen Stellung. Gefl. Offert. sub H 3767 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Polytechniker,

III. Kursus Ing.-Schule. sucht während der Ferien passende Beschäftigung. Offerten sub K3794 an Rudolf Mosse, Zürich.

Stadt Zürich.

Schulhausbau Hirschengraben.

Ausschreibung d. Asphaltböden inkl. Legen v. Plattfriesen, Flachmaler- u. Dekorationsmalerarbeiten, Liefern v. Friesplatten.

Die Anfertigung der Asphaltböden inkl. des Legens der Plattenfriese, sowie die Flach- und Dekorationsmalerarbeiten sollen in Accord gegeben werden.

Die Accordbedingungen und Vorausmasse sind auf dem Baubureau im Schulhaus am Hirschengraben zu beziehen und wird daselbst Aufschluss jeweilen von 11—12 Uhr erteilt. Die bezüglichen Eingaben sind bis Mittwoch am 26. Juli, abends, mit der Aufschrift „Eingabe für das Schulhaus am Hirschengraben" an Herrn Stadtrat Schneider, Stadthaus Zürich, einzureichen.

Bezüglich der Bodenplatten, Façon Mettlach, werden Eingaben an den Architekten bis zur selben Zeit gewünscht, aber ausschliesslich für reichere Dessins die sich zu Friesen eignen, die mit **rauher Oberfläche** auf Lager sind, so dass sie innert 4 Wochen zum Bau geliefert werden könnten, sowie für uni rauh und uni glatt, die beiden letztern je mit einfachen Friesen. Andere Offerten verbeten. Oberflächemuster in Natura erwünscht, im übrigen nur Zeichnungen mit Preis- und Firmaaufschrift.

Zürich, 19. Juli 1893.

Die Bauleitung: **Alex. Koch.**

Baubranche,

Patent für die Schweiz,

betr. Herstellung **freitragender dünner Zwischenmauern** aus **fertigen trockenen**, 0,50 m^2 grossen Platten, in **Licenz zu vergeben** oder **zu verkaufen.**

Billigstes Verfahren.

Fabrikation der Platten, ohne jede maschinelle Einrichtung, **sehr einfach. Grosser Konsumartikel** bei

hohem Verdienst.

Offerten sub Y 104 an **Rudolf Mosse** in **Düsseldorf.**

Bahnhofumbau Luzern.

Plan-Konkurrenz.

Das unterzeichnete Direktorium eröffnet hiemit unter den **Architekten des In- und Auslandes eine Konkurrenz** zur Erlangung von Plänen für das **neue Aufnahmsgebäude im Bahnhof Luzern.**

Programm und Situationsplan können im **Bureau** unseres **Oberingenieurs, Leonhardsgraben Nr. 36,** bezogen werden.

Der Termin für die Einlieferung der Projekte ist auf den **15. November 1893** festgesetzt.

Basel, den 11. Juli 1893. **Direktorium der Schweiz. Centralbahn.**

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
24. Juli	Präsident Bachofen	Theilingen (Zürich)	Erstellung einer Wasserversorgung für die Gemeinde Theilingen.
24. „	Bahningenieur der V. S. B.	St. Gallen	Bau eines neuen Abortgebäudes und eines Arbeiter- und Lampistenlokals in Buchs.
24. „	Städt. Wasserwerk, Kasernenstr.	Winterthur	Sämtliche Arbeiten und Lieferungen für ein Wasserreservoir oberhalb Seen.
25. „	Allemann, Ingenieur	Interlaken	Verputz- und Gipserarbeiten im Innern des Stationsgebäudes der Dampfschiffahrtsgesellschaft in Interlaken-Thunersee.
26. „	Baubureau im Schulhaus am Hirschengraben	Zürich	Erstellen der Asphaltböden inkl. Liefern und Legen von Plattfriesen, sowie Flach- und Dekorationsmalerarbeiten zum Schulhausbau am Hirschengraben in Zürich.
29. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Spenglerarbeiten für das neue Schulhaus auf dem Emmersberg.
29. „	Gemeinderat Krieg	Rorschach	Bau einer neuen Strasse im Rorschacherberg.
31. „	Moser, Architekt	Baden	Rohbauarbeiten für den Neubau der kath. Pfarrkirche in Wettingen.
31. „	Baubureau für Wasserversorgung und Kanalisation, Rathaus, Zimmer 40	St. Gallen	Ausführung der Steinachüberwölbung von der Stadtsäge bis Gemeindegrenze, nebst den damit im Zusammenhange stehenden Strassenkorrektionen, Kanalisationen etc.
31. „	Beguin & Rychner, Place des Halles Nr. 6	Neuenburg	Maurer- und Steinhauerarbeiten für das neue Postgebäude in Neuenburg.
31 „	Gemeindebureau	Laufen	Ausführung einer Wasserversorgung mit Hydrantenanlage.
15. Aug.	Baubureau der N. O. B., Glärnischstr. 35	Zürich	Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues von 21 kleinern Brücken, sowie der Rheinbrücke in Schaffhausen der Linie Schaffhausen-Etzweilen, im Gewichte von etwa 800 Tonnen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



JEAN DANIEL COLLADON

de Genève

Professeur à l'École Centrale de Paris

et à l'Académie de Genève

Né le 15 Décembre 1802. — Mort le 30 Juin 1893.

Bd XXII. Revue polytechnique No 4.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

· Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

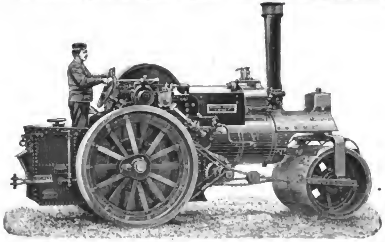
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

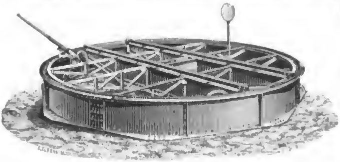
Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 29. Juli 1893 No 4.



Dampfstrassenwalzen
mit Lokomotivkessel
Tender-Lokomotiven
für schmale und normale Spurweiten
und
Lokomobilen
liefert als Specialitäten
Maschinenbau-Gesellschaft Heilbronn
in Heilbronn.



Weichen u. Drehscheiben,
Fabrik-Geleise
und tragbare Geleise,
Transportwagen
für jeden Zweck, für normale und schmale Spur, liefert
Jos. Vögele, Mannheim,
Fabrik für Eisenbahnbedarf.
Wolf & Weiss in Zürich,
Vertreter für die Schweiz.

Asphalt
Dachpappen,
äusserst kernig u. dauerhaft liefern in vorzügl. Qualität sehr preiswert
Kalk- und Cement-Fabriken Beckenried,
Aktiengesellschaft
in **Zürich.**



Hans Stickelberger, Ingenieur,
Basel.
Eisenbauwerkstätte und techn. Bureau.
Rettungsleiter „Protektor“
für Hotels, Fabriken, Theater.
Vorzüge:
Geschlossen, jedoch stets gebrauchsfertig.
Unbefugten unzugänglich.
Sehr stabil. Leicht zu handhaben.
Ueberall anzubringen
ohne Verunzierung der Gebäude.
Prospekte zur Verfügung.

Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten aller Art.
Anfertigung techn. Neuheiten.
Gesetzlich gesch. — Massenartikel. — D.R.P.



Transportable und feste Stahlbahnen, Transportwagen, Lokomotiven etc.
Orenstein & Koppel in Berlin,
Dortmund und Strassburg,
grösstes Etablissement dieser Branche
empfehlen ihre Fabrikate zu Kauf und Miete unter Zusicherung der billigsten Preise.
Vertretung für die Schweiz:
Jakob Bäumlin, Zürich III.
Kostenvoranschläge und Kataloge gratis und franko.

Vorkursus: Oktober. **Deutsche Steinbildhauer- u. Steinmetzschule Zerbst.** Wintersem.: 1. Novemb.
Abteilung C der Anhaltischen Bauschule.
Einzige Specialschule dieser Richtung in Deutschland. Reifeprüfung vor Staats-Prüfungs-Kommiss. Kostenfreie Auskunft durch die Direktion.



Die Küsnachter
Lampen- und Metallwarenfabriken
G. Helbling & Cie.,
KÜSNACHT b Zürich,
fabrizieren als Specialität Sanitätsgerätschaften. Uebernahme ganzer Bad-einrichtungen. Prospekte und Auskunft gratis und franko, mit besten Zeugnissen, stehen gerne zu Diensten.



Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als
Mosaikplatten
für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische Mosaikimitation.** Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.

„Prometheus“
Automat. Kaminhut.

Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.

Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung.
Hans Stickelberger,
Ingenieur **Basel.**

*** PATENTE MARKEN ***
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
*** MUSTER, MODELLE ***

Kein Geruch
mehr in ABORTEN, WOHNUNGEN,
bei Anwendung des FREISTEHENDEN
Abortsitzes
(gesetzlich geschützt)
Grosse VORZÜGE



ÜBERALL ANZUBRINGEN
BRAUN & VOLZ
WÜRTT. THEER- & ASPHALT-GESCHÄFT
STUTTGART.
PROSPECTE – PREISE GRATIS

Der Neubau und die Einrichtungsverhältnisse der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

1. Geschichtliches.

Dem Güterverkehr der schweizerischen Eisenbahnen neue Quellen zuzuführen, mochte die Triebfeder gewesen sein, dass auf Anregung des Herrn Dr. Schmidlin, weiland Direktor der schweiz. Centralbahn, einige Verwaltungen ostschweizerischer Eisenbahnen den Beschluss fassten, im Vereine mit hervorragenden Geologen und Vertretern des Baufaches in Olten eine permanente Musterausstellung, einen centralen Markt für Baumaterialien ins Leben zu rufen, welcher dem Techniker und jedem Baulustigen Aufschluss darüber zu geben hätte, was das Land im Fache der Baumaterialien nach „Beschaffenheit, Grösse, Bearbeitungsfähigkeit und Kosten“ zu leisten im stande ist. Dem Unternehmen den nötigen Nachdruck zu verleihen, gelangte das Initiativkomite in einem Gesuche an die hohe Bundesbehörde, um die Mittel zur Anschaffung einer passenden Maschine, behufs Erprobung der Festigkeitsverhältnisse der Baumaterialien zu erlangen, welche, in Verbindung mit der in mächtigem Aufschwunge begriffenen polytechnischen Schule der Schweiz, den Bedürfnissen des Landes, sowie zur Förderung des technologischen Unterrichtes an der Schule zu dienen hätte.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.



Fig. 1. Hauptfassade. — Mittelbau.

Im Jahre 1866 ist denn auch eine der ersten, nach Werders System erbauten Universalfestigkeitsmaschinen angekauft und in der Hauptwerkstätte der schweiz. Centralbahn in Olten aufgestellt worden. Zum Versuchsleiter wurde Prof. Dr. C. Culmann gewählt, welcher im Zeitraume vom Oktober 1866 bis November 1871 an Eisenbahn- und Brückenmaterialien, an Bronzesorten, sowie künstlichen und natürlichen Bausteinen 437 Einzelversuche ausgeführt hatte.

Die Oltener Ausstellung ging zu Ende; der projektierte Markt für Baustoffe hatte sich nicht realisiert; die Anträge zur Vornahme von Festigkeitsproben liefen immer spärlicher ein. Zu wissenschaftlichen Zwecken fehlte es an den nötigen Mitteln und es hinderten auch die Dislokationsverhältnisse der Maschine die Vornahme solcher Versuche. Endlich kündigte die Centralbahn das zur Verfügung gestellte Lokal und stellte die Maschine vertragsgemäss der Eidgenossenschaft in Zürich zur weiteren Disposition.

In der Zeit (1871—1877), wo an einer Reihe technischer Bildungsanstalten der Nachbarstaaten mechanisch-technische Laboratorien gegründet und eingerichtet wurden, wo Professor Bauschinger in München seine hervorragenden Arbeiten begann, Prof. Jenny in Wien, Spangenberg in Berlin u. a. m. thätig waren, wertvolle Aufschlüsse und Beiträge zur Kenntnis der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Materialien lieferten, lagerte die eidgen. Festigkeitsmaschine im Züricher Bahnhofe der schweiz. Nordostbahn, bis sie auf Anregung der Herren Prof. Autenheimer und Veith, des Herrn Prof. Dr. Culmann und des Präsidenten des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins, des Herrn Dr. Bürkli-Ziegler, wieder ans Tageslicht gezogen und behufs Vornahme der für die Pariser Weltausstellung (1878) bestimmten Prüfung der schweizerischen Bausteine, 1877 in einem Gebäude der Stadt Zürich provisorisch wieder aufgestellt wurde. 1879, nachdem die schweiz. Bundesversammlung die erforderlichen Geldmittel bewilligt hatte, konnte die Maschine im Areale der schweiz. Nordostbahn, in Nähe ihrer Reparaturwerkstätte in Zürich, — leider zwischen stark befahrenen Geleisen — in einem eigens erbauten, doch weder mit einer ausreichenden Heizeinrichtung, noch mit Gas und Wasser ausgerüsteten Pavillon aufgestellt und in Betrieb gesetzt werden. Ein Reglement (vom April 1879) normierte die Art der Benützung der Maschine, sowie die Berechnung der Gebührenbeträge für ausgeführte Versuche.

Mit 1. Januar 1880 ist die Direktion der eidgen. Anstalt für Prüfung von Baumaterialien provisorisch, am 1. Februar 1881 endgültig an den Berichterstatter übergegangen. Vertragsgemäss stellte die Werkstätte der schweiz. Nordostbahn Fall für Fall die nötige Mannschaft zur Bedienung der Maschine und besorgte auch gegen Vergütung die Appretur der Versuchsobjekte. Für die Cementbranche wurde nach Bedarf ein geübter Cementarbeiter eines hiesigen Cementgeschäftes zugezogen. Der stetige Wechsel und die Interessenlosigkeit der uns zugewiesenen Gehülfen liess sehr bald erkennen, dass den Zielen und Zwecken des Institutes entsprechende Betriebszustände nur durch ständige Bedienstung

eines tüchtig geschulten, vor allen Dingen zuverlässig arbeitenden Personals zu erreichen sind. Angesichts dieser Verhältnisse musste das Bestreben des Berichterstatters in erster Linie dahin gerichtet sein, einen ausreichenden Staatsbeitrag an die Kosten des Betriebes der Anstalt zu erlangen, welcher die Bedienstung eines ständigen Personals gestattete. Auf einen bezüglichen Vortrag des Berichterstatters hin hatte der verstorbene Präsident des schweizerischen Schulrates, Herr Dr. C. Kappeler, diese Angelegenheit, die vor seinem durchdringenden Geiste als von hohem Interesse für die oberste technische Bildungsanstalt und die einschlägigen Industrien des Landes erschien, in die Hände genommen, und seinen Bemühungen war es zu danken, dass dem Institute mit Bundesbeschluss vom 7. Dezember 1880 ein jährlicher Beitrag an die Betriebskosten bis zu 7000 Fr. erteilt wurde.

Wie wenig abgeklärt die Absichten und Anschauungen gewesen, aus denen der angezogene Bundesbeschluss hervorging, kennzeichnet der Umstand, dass schon in der Dezembersession 1882 die ständerätliche Büdgetkommission der Bundesversammlung, welche für den Ausbau der polytechnischen Schule des Landes keine Opfer scheute, die an die jährlichen Betriebskosten der landwirtschaftlichen Kontrolstationen 38000 Fr., an diejenigen der kürzlich errichteten, forstlichen Versuchsanstalt 26000 Fr. bewilligte, den Antrag auf Reduktion des Staatsbeitrages von 7000 auf 5000 Fr. für den Betrieb der Anstalt für Prüfung von Baumaterialien gestellt hat. Dass der beantragte Abstrich nicht zu stande kam, dankt das Institut insbesondere dem Eingreifen des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins und des Vereins schweiz. Cementfabrikanten, welche Vereine nicht verfehlten, massgebenden Orts in geeigneten Eingaben vorstellig zu werden.

Durch Zuweisung eines Staatsbeitrags von 7000 Fr. an die Betriebskosten der Festigkeitsanstalt wurde es möglich, im Jahre 1881 einen Schlosser, Mitte 1882 einen Cementarbeiter und, als die laufenden Arbeiten durch die Bediensteten nicht mehr bewältigt werden konnten, 1880 endlich einen ständigen Assistenten zu engagieren, wobei zur Aushülfe immer noch die von der Nordostbahn vertragsmässig gestellte Bedienungsmannschaft (50 Tage pro Jahr) zugezogen und benützt wurde. Die von Jahr zu Jahr gesteigerten Anforderungen und die wachsende Frequenz des Institutes machte die Bedienstung eines Handlangers, sowie eines Bureaugehülfen nötig und es sind diese mit Anfang, beziehungsweise mit Ende 1888 bis auf weiteres ebenfalls fest bedienstet worden.

Schon 1882—83, als die Herren Fachexperten der Gruppe XVII der schweiz. Landesausstellung in Zürich den Antrag zur Vornahme umfassender Wertbestimmungen der unterschiedlichen, zu Bau- und Konstruktionszwecken verwendeten Materialien schweizerischer Herkunft stellten, musste das neu gegründete Institut im öffentlichen Interesse eine Probe seiner Leistungsfähigkeit bestehen. Zur Bewältigung

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

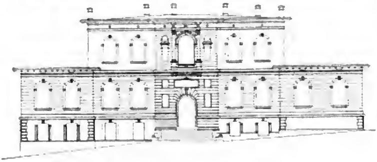


Fig. 2. Hauptfassade. — Masstab 1 : 200.

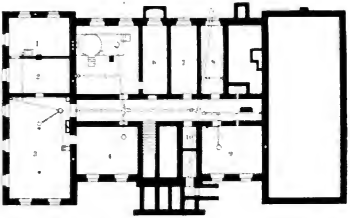


Fig. 3. Grundriss vom Kellergeschoss. — Masstab 1 : 200.

Legende: 1 Feuerraum. 2. Materialdépôts. 3. Cementwerkstätte. 4. Nasslagerraum. 5. Schmied- und Heizraum. 6. Kohlenraum. 7. Kellerraum. 8. Staubkammer. 9. Nasswerkstätte. 10. Photogr. Dunkelraum.

dieser namhaften Arbeiten der Ausstellungsperiode war es nötig, die Anstalt mit neuen Apparaten und Gerätschaften auszurüsten und für angemessene Unterbringung derselben zu sorgen. Es wurden ein Gasmotor von 2 P. S., eine Diamanthobelmaschine, ein kräftiger Druckapparat (mit 120 *t* disponiblem Druck), eine Garnitur von Maschinen und Gerätschaften für Prüfung von Bindemitteln, Einrichtungen zur Appretur künstlicher Bausteine u. a. m. angeschafft und provisorisch im Kellergeschosse des Hauptgebäudes des schweiz. Polytechnikums untergebracht. Ein anstossender, wegen seiner Feuchtigkeit für Schulzwecke fast unbrauchbarer Raum nahm das Bureau des Vorstandes und die zu chemisch-physikalischen Arbeiten und Messungen nötigen Gerätschaften auf. Erst 1887, als die Frequenz und die Anforderungen an das Institut in den vorhergegangenen Jahren (1884—86) weiter gewachsen waren und die Notwendigkeit der Etablierung eines unantastbaren, von Zufälligkeiten, Willkür und persönlichen Einflüssen möglichst unabhängigen Prüfungsverfahrens die *mechanische* Erzeugung der Probekörper der Kategorie „hydraulische Bindemittel“ sich unabweisbar geltend machte, ist die Umgestaltung der bisher benützten Einrichtungen und Lokalitäten im Polytechnikum durchgeführt worden. Dank der Opferwilligkeit der Bundesbehörden hat die Anstalt hier ein entsprechendes Mobiliar, ausgiebige Wasser- und Gaseinrichtungen erhalten und ist das Laboratorium für Cementindustrie baulich verändert und zweckentsprechend eingerichtet worden. Ein kleiner Wassermotor, Formmaschinen, eine Festigkeitsmaschine nach System Mohr & Federhaff für Metall-Biege- und Zerreissversuche und speciell für Qualitätsproben von Gusseisen, ein Zerkleinerungsapparat für mineralische Stoffe, eine Bohrmaschine, endlich ein neuer Präcisions-Druckapparat für Körper mit relativ geringer Festigkeit u. a. m. mussten angelegt und in den genannten Räumen untergebracht werden.

Aus vorstehenden Darlegungen geht hervor, dass die eidg. Anstalt für Prüfung von Baumaterialien kein planmässig angelegtes und ausgerüstetes Institut gewesen ist. Es hat sich vielmehr aus sich selbst, den jeweiligen Anforderungen entsprechend, entwickelt und es trugen dessen Einrichtungsgegenstände, das Placement, sowie die Dislokationsverhältnisse den Stempel des Provisoriums und zufälliger Schöpfungen. Nur in der Richtung der Prüfung hydraulischer Bindemittel konnte ein befriedigendes Arrangement getroffen werden, welches denn auch als Muster für auswärtige Anstalten ähnlicher Art diente.

Bei der Aufstellung der Werder'schen Festigkeitsmaschine im Vorbahnhof der schweiz. Nordostbahn war man von der Annahme ausgegangen, es würden die zur Prüfung einlaufenden Gegenstände von der Verwaltung der Reparaturwerkstätte übernommen, appretiert und dann, ähnlich wie dies s. Z. in Olten geschah, an bestimmten

Tagen der Woche unter Aufsicht des Vorstehers der Anstalt geprüft werden. Dass in einem normalen Betriebsjahr der Anstalt nahezu die zehnfache Arbeitsmenge zur Erledigung vorliegen würde als dies im Zeitraum von 1866 bis 1879 der Fall gewesen; dass besondere Laboratorien für Cement und keramische Industrien eingerichtet werden müssten; dass eine sachgemässe und prompte Erledigung bezahlter Aufträge — die erste Bedingung für die Prosperität und Lebensfähigkeit der Anstalt — gewisse Appreturen in der Anstalt selbst auszuführen unabweisbar fordern würde, konnte bei Kreirung des Institutes nicht übersehen werden.

Der Umstand, dass das Atelier auf dem Areal der schweiz. Nordostbahn nicht ausreichend heizbar war, die grosse Entfernung vom Polytechnikum eine Kontrolle der Arbeiten ausschloss, die fast fortwährenden Bodenerschüttungen die Messung elastischer Formveränderungen der Prüfungsobjekte störend beeinflussten, eine künstliche Beleuchtung der Räumlichkeiten fehlte, brachte es mit sich, dass sich der Schwerpunkt der Arbeiten je länger je mehr nach den Polytechnikumslokalen der Anstalt vorschob, wo indessen wieder nur in der Zeit gearbeitet werden durfte, während welcher in den darüber liegenden Räumlichkeiten kein Unterricht erteilt wurde. Allein auch ganz abgesehen von diesem, auf den Betrieb der Anstalt störend einwirkenden Umstande, gestatteten die Polytechnikumslokalitäten keine Sonderung der Staub und Russ bildenden Apparate und Maschinen von den übrigen; Materialdepots fehlten; Dampfabzüge, Glühöfen u. d. m. konnten nicht an- und untergebracht werden; zur Aufstellung weiterer Einrichtungsgegenstände fehlte überhaupt der nötige Platz. So kam es, dass einzelne Einrichtungsgegenstände der Festigkeitsanstalt in dem neu erstellten Chemiebau des Polytechnikums, andere im Pumphause der Wasserwerke der Stadt Zürich provisorisch untergebracht werden mussten.

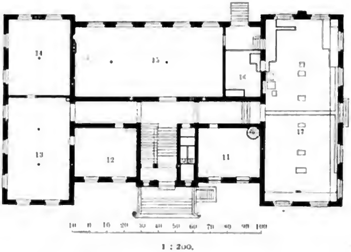
Unter diesen Verhältnissen war an eine erspriessliche Entwickelung und einen nutzbringenden Weiterbetrieb der Anstalt nur dann zu denken, wenn in der Nähe des Hauptgebäudes der polytechnischen Schule ein angemessener Neubau erstellt und zu dessen Ausnützung die erforderlichen Geldmittel bewilligt würden.

In Würdigung der Sachlage und richtiger Erkenntnis der Bedeutung einer schweiz. Centralstelle für das Prüfungsverfahren von Bau- und Konstruktionsmaterial haben sowohl der schweizerische Schulrat, vorab dessen Präsident, Hr. Oberst-Korpskommandant *H. Bleuler*, der schweiz. Ingenieur- und Architektenverein mit dessen verdienten Präsidenten, Herrn Dr. *Bürkli-Ziegler*, die Frage der Verwirklichung der projektierten Neugestaltung der Festigkeitsanstalt in die Hände genommen. Als Frucht des Zusammenwirkens der polytechnischen Schule und der Technikerschaft des Landes ist der Bundesbeschluss vom 6. Dez. 1889 anzusehen, durch welchen die Direktion der eidg. Bauten ermächtigt wurde, an die Ausführung des Neubaues zu schreiten.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.



Fig. 4. Gesamtansicht.



1 : 200.

Fig. 5. Grundriss vom Erdgeschoss.

Legende: 11. Bureau des Vorstandes. 12. Bureau des Assistenten. 13. Physikalisches Laboratorium. 14. Chemisches Laboratorium. 15. Mechanische Werkstätte. 16. Motorenraum. 17. Versuchs- oder Maschinensaal.

2. Der Neubau der eidg. Festigkeitsanstalt.

Der Neubau der eidg. Festigkeitsanstalt ist nach Plänen der Direktion der eidg. Bauten durch deren Organe ausgeführt worden. Rücksichten auf die Beschaffenheit des Bauplatzes und das Begehren des schweizerischen Schulrats, behufs teilweiser Entlastung des Hauptgebäudes der polyt. Schule, den Neubau mit einem Hörsaal und Vorbereitungsraum zu versehen, endlich Rücksichten auf die Erstellung einer kleinen Dienstwohnung für den Hauswart, hinderten die sonst gebotene und ursprünglich projektierte Verlegung der Werkstätten und Laboratorien des Instituts in denselben Horizont. Es blieb nichts übrig, als die stauberzeugenden, Wasser und zeitweise hohe Temperaturen fordernden Manipulationen in Keller-, Bureaulokalitäten, Laboratorium und den Versuchssaal im Erdgeschosse, alle übrigen Räumlichkeiten einschliesslich der Dienstwohnung im ersten Stockwerke zu unterbringen. So ist schliesslich der durch Fig. 1—7 dargestellte Neubau entstanden; er gelangte im Herbste 1890 zur Ausschreibung und konnte im April 1891 in Ausführung genommen werden. Im November des gleichen Jahres begann der Bezug des Neubaus und noch vor Jahresschluss war die Ausrüstung vollendet und es standen sämtliche derzeit verfügbare Maschinen und Einrichtungsgegenstände in vollem Betriebe.

Das Gebäude der Festigkeitsanstalt besitzt 38,40 *m* Frontlänge, 21,4 *m* Tiefe; die überbaute Bodenfläche misst rund 750 m^2; das Umgelände an Zufahrtsstrassen, Hofraum und Garten 2264 m^2; die ganze Bauparzelle somit 3014 m^2. Mit Ausnahme des Motorenraumes und des grossen Versuchs- und Maschinensaals sind sämtliche Räume des Erdgeschosses unterkellert, d. h. zu einem Tiefparterre ausgebildet. Ueber-

baut ist bloss der mittlere Teil des Erdgeschosses (auf 21 *m* Breite, 18 *m* Tiefe); vergl. Fig. 2 bis 6.

Die Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien verfügt in ihrem Neubau, ausschliesslich der aus 3 Zimmern, Küche, Kammer und Dachraum bestehenden Dienstwohnung des Hauswarts, über 20 Lokalitäten mit einer verfügbaren Bodenfläche von 1056,64 m^2.

Die Aneinanderreihung der vorstehend aufgezählten Räume des Neubaus geht aus den auf Seite 25–27 dargestellten Grundrissen hervor. Man ersieht aus denselben die Tendenz, einerseits den Feuerraum, die Staubkammer und die an die Heizung absichtlich nicht angeschlossene Nasswerkstätte, ferner das chemische Laboratorium vollkommen zu isolieren, anderseits den Motorenraum hinsichtlich Werkstätte und Versuchssaal central zu placieren. Dank der Lage des Motorenraums war es leicht möglich, vermittelst Treibriemen eine Kraftübertragung auch nach der Staubkammer und der Nasswerkstätte einzurichten, so dass laufende Bedürfnisse an motorische Kraft central aus dem Motorenraum geschöpft werden können.

Die Höhen der einzelnen Stockwerke sind aus nebenstehendem Längenschnitte des Gebäudes ersichtlich. Für die Höhe des Erdgeschosses (5,19 *m*) war die Höhe des Maschinensaals (5,90 *m*) massgebend, welchen ein Krahnwagen bestreicht und dessen Profil im übrigen durch einige Vertikalmaschinen nicht minder durch den Umstand, dass zeitweise Gerüste eingebaut werden müssen, bestimmt war.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Kommunikationen und der Beleuchtung geschenkt. Das Kellergeschoss verkehrt durch das Materialdepot mit dem Hofraum; vermittelst eines Aufzuges mit dem physikalischen Laboratorium. Neben dem Hauptportale besitzen das Erdgeschoss in der Achse des Motorenraums, sowie der grosse Maschinensaal an der Langseite, angemessen grosse Thüröffnungen nach dem Hofraum, bezw. der Zufahrtstrasse, die rings um das Gebäude führt. Der Hörsaal steht einerseits mit dem Treppenhause, anderseits durch das Archiv und den Sammlungsraum, vermittelst einer eisernen Wendeltreppe, mit dem Vorstandszimmer in Verbindung, so dass der Vorsteher jederzeit, ohne die Haupttreppe zu berühren, die angeführten Räume betreten kann. Die Fensterdurchbrechungen sind möglichst gross, mit halbkreisförmigem Sturz gewählt worden, wodurch die Beleuchtungsverhältnisse in sämtlichen Räumlichkeiten ausgezeichnet ausgefallen sind.

Das Gebäude ist in allen Teilen massiv ausgeführt. Die Hauptumfassungsmauern wurden in Bruchstein, die Scheidemauern teilweise in Backsteinmauerwerk ausgeführt. Die Decken des Kellergeschosses sind teils gewölbt, der Hauptsache nach in Portland-Cementbeton zwischen eisernen Trägern aufgestampft. Die Böden des Kellergeschosses sind in Portland-Cement hergestellt, diejenigen des Erdgeschosses je nach Zweck des Raumes verschieden gewählt. Die Bureaulokalitäten erhielten Parkette auf Hartasphalt (Hartpech:

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

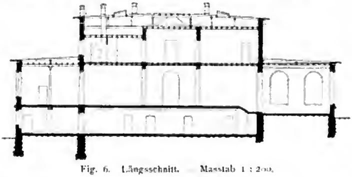


Fig. 6. Längsschnitt. Masstab 1 : 200.

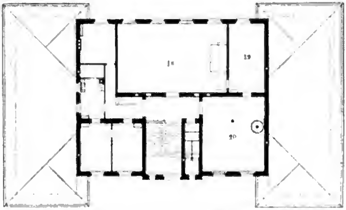


Fig. 7. Grundriss vom ersten Stock. Masstab 1 : 200.

Legende: 18. Hörsaal. 19. Archiv- und Vorbereitungsraum. 20. Sammlungsraum. Die übrigen Räume gehören zur Dienstwohnung des Abwartes.

die Laboratorium Hartasphalt-Ueberzüge (Seysselasphalt mit Trinitad épuré als Flussmittel und Sand als Füllstoff); die Werkstätten Bretterbelag auf Lagerhölzern; der Motorenraum Cementboden; der Versuchssaal Holzpflaster auf Sandunterlage. Der Korridor ist mit Cementplatten belegt. Die Decken der Erdgeschosslokale sind in Holz konstruiert; das Gebälke ist in Werkstätte, Motorenraum und Maschinenraum sichtbar belassen; die übrigen Räume erhielten glatte Gipsdecken. Die Böden des ersten Stockwerks (Schrägböden mit Steinkohlenschlackenfüllung) sind parkettiert; die Decken glatt in Gips erstellt.

Die Beheizung des Hauses geschieht central. Mit Ausnahme des Feuerraums, des Materialdepots, der Staubkammer, der Nasswerkstätte und des Motorenraums sind sämtliche Räume an die Niederdruckheizung, System Bechem & Post, welche die Maschinenfabrik der Herren Gebr. Sulzer in Winterthur in mustergültiger Weise ausgeführt hat, angeschlossen. Die Laboratorien, Werkstätten, der Nasslagerraum erhielten als Heizkörper an den Wandungen angebrachte, glatte Flanschenrohre; die Cementwerkstätte ein System von Rippenkörpern in Holzverschalung; die übrigen Räumlichkeiten stehende Oefen aus glatten, neben einander gereihten Elementen mit selbstthätigen Luftventilen und Regulierhahnen. Diese Oefen sind in der Regel in Fenster- od. sonstige Mauernischen eingelegt und sie arbeiten vortrefflich.

Eine künstliche Ventilation erhielt bloss der Hörsaal; die übrigen Räume sind durch Fensterklappen lüftbar.

Bis auf die Korridore, Klosetts und die Bureauräume, welche aus naheliegenden Gründen Gaslicht erhielten, wird die Anstalt des Abends elektrisch beleuchtet. Die ganze Lichtanlage, bestehend aus einer Dynamo mit Ausrüstung, dem Leitungsnetze und den Lampen, hat ebenfalls in mustergültiger Weise die schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur besorgt. Die Disposition der Beleuchtungsapparate ist vom Standpunkte der allgemeinen Beleuchtung der Räume sowie der speciellen Bedürfnisse an den einzelnen Apparaten, Einrichtungsgegenständen und Maschinen erfolgt. Zur allgemeinen Beleuchtung des grossen Maschinensaals wurden zwei etwa 500-kerzige Bogenlampen in den Stromkreis eingeschaltet, alle übrigen Lampen sind Glühlampen mit verschiedener Lichtstärke. Die Anstalt besitzt im ganzen an Glüh-Lampen zu

16 K.	25 K.	35 K.	50 K.	
18 Stk.	25 Stk.	3 Stk.	20 Stk.	= 66 Stk.

Neben der elektrischen Lichtanlage durchzieht das Gebäude eine Gasleitung zur Speisung der unterschiedlichen Brenner in Werkstätten und Laboratorien. An diese Gasleitung sind Gasarme zur Notbeleuchtung der einzelnen Räume angeschlossen.

Das Gebäude ist selbstredend auch an die städtische Mitteldruck-Wasserleitung angeschlossen und besitzt somit in dem etwa 6 *cm* weiten Zuleitungsrohre 4,8 Atm. disponiblen Ueberdruck. Ein System von etwa 6 *cm* weiten

Zweigrohren führt das Wasser zu den unterschiedlichen Hydranten, Turbinen und zum Ventilständer der hydraul. arbeitenden Festigkeitsmaschine. Enge Zweigrohre leiten dasselbe zum Gas- und Petrolmotor, an die Arbeitsplätze, zu den verschiedenen Waschbecken, an die Wasserstrahlgebläse, in Klosetts, Kesselhaus u. dergl. m.

Das Gebäude ist mit Holzcement eingedeckt, welcher sich auch hier vom Beginne an vorzüglich bewährt hat.

Die Baukosten des Anstaltsgebäudes gestalteten sich wie folgt:

1. Bauplatz	mit Fr.	42 175.75
2. Erd- und Maurerarbeiten	„ „	59 421.26
3. Steinhauerarbeiten	„ „	21 194.57
4. Eiserne Träger	„ „	4 257.—
5. Zimmerarbeiten	„ „	14 534.75
6. Bedachungs- und Spenglerarbeiten	„ „	5 004.55
7. Schreiner- und Glaserarbeiten	„ „	12 988.21
8. Schlosser- und Schmiedearbeiten	„ „	4 235.90
9 Gipserarbeiten	„ „	9 578.65
10. Malerarbeiten	„ „	3 105.73
11. Tapeziererarbeiten	„ „	343.39
12. Bodenbelag	„ „	703.82
13. Parketts	„ „	3 033.80
14. Bildhauerarbeiten	„ „	735.25
15. Gas- und Wasserleitungen	„ „	2 573.25
16. Heizanlage	„ „	8 922.—
17. Einfriedigung	„ „	7 407.85
18. Verschiedenes	„ „	1 784.27
	Summa Fr.	202 000.—

Innere Einrichtung.

1. Anschaffung von Maschinen, Apparaten, Mobiliar, Reparaturen von Maschinen und Mobiliar	Fr.	69 568.95
2. Erstellung von Fundamenten, Reservoiren etc.	„	4 909.24
3. Elektrische Lichtanlage	„	3 945.20
4. Gas- und Wasserleitung	„	2 259.40
	Summa Fr.	80 772.79

Es repräsentiert somit das Gebäude nebst Einrichtung unter Zuschlag des in den Neubau mitgebrachten Inventarwerts einen Geldwert von Fr. 347 772.—. (Schluss folgt.)

Ferris grosses Rad
an der Kolumbischen Weltausstellung zu Chicago.

Die Weltausstellung zu Chicago ist nicht ohne Berechtigung mit einem ungeheuren Jahrmarkt verglichen worden und zwar nicht allein von den kritischen Ausländern, sondern sogar auch von den Yankees, die dafür die Bezeichnung „Worlds fair“ — Weltjahrmarkt — eingeführt haben und mit Vorliebe gebrauchen.

Der jahrmarktartige Charakter der Ausstellung tritt namentlich auf dem allgemeinen Belustigungsplatz in Midway-Pleasance in den Vordergrund, wo dem Ausstellungsbesucher alle erdenklichen „Attractions“ geboten werden. Wie bei einem richtigen Jahrmarkt Karussells mit vertikaler und horizontaler Drehachse nicht fehlen dürfen, so wurde auch in Chicago zur Belustigung grosser und kleiner Kinder auf solche Vergnügungen Bedacht genommen, allerdings auf eine Art, die alles bis dahin Dagewesene weit hinter sich zurücklässt.

Ferris grosses Rad ist im Grunde nichts anderes, als ein solches Karussell mit horizontaler Drehachse, aber seine Abmessungen, sein Bau und Betrieb sind derart, dass sie auch für ernsthafte Fachmänner, zu welchen wir die Leser dieser Zeitschrift zählen dürfen, nicht ohne Interesse sind. Wir glauben daher, denselben mit beistehender Abbildung und einer kurzen Beschreibung, die wir dem „Scientific American“ entnehmen, nicht unwillkommen zu sein.

Das Rad hat einen Durchmesser von 250 engl. Fuss oder 76 *m* und es werden durch dasselbe die Fahrgäste auf diese beträchtliche Höhe gehoben, die einen Ueberblick über die ganze Ausstellung und ihre Umgebung gestattet. Das Rad besteht eigentlich aus zwei mit einander verbundenen velocipedähnlichen Rädern, deren Speichen durch einen inneren und äusseren Radkranz gehalten werden. Die Welle wird aus einer 81 *cm* starken und 13.75 *m* langen eisernen Achse gebildet, deren Lager von zwei eisernen Türmen von pyramidaler Gestalt getragen werden. Diese Türme haben am Boden einen Querschnitt von 12 . 15 *m* und an ihrer Spitze einen solchen von 1,8 . 1,8 *m*; sie sind etwa 43 *m* hoch. Die dem Rad zugekehrten Kanten der Turmpyramide sind senkrecht, während die andern schief stehen. Jede der vier aus starken eisernen Trägern bestehenden und durch Verstrebungen mit einander verbundenen Kanten ruht auf einem Betonwürfel von 6 *m* Seitenlänge, der das Fundament bildet. Durch eine Eisenkonstruktion ist eine innige Verbindung der vier gewaltigen Betonklötze unter einander hergestellt.

Ferris grosses Rad an der Kolumbischen Weltausstellung zu Chicago.



Das Rad hängt 4.57 *m* über dem Boden; an seiner Peripherie trägt es 36 kastenförmige Kabinen für die Fahrgäste, deren jede an einer 16,5 *cm* starken, durchgehenden, eisernen Achse pendelartig aufgehängt ist. Diese Kabinen sind 8,20 *m* lang, 3,05 *m* breit und 2,75 *m* hoch; sie bestehen aus Eisen und sind innen und aussen mit Holz verkleidet. Jede derselben wiegt leer 13 *t* und samt den 40 Fahrgästen, die sie fassen kann, 16 *t*. Das Gesamtgewicht des eisernen Rades mit den besetzten 36 Kabinen beträgt ungefähr 1200 *t*, während das Eigengewicht des unbelasteten Rades auf etwa 1100 *t* angenommen werden kann. Die zufällige Belastung beläuft sich somit bloss auf etwa 9% des Eigengewichtes, und es ist aus diesem Grunde ziemlich gleichgültig, wie sich dieselbe über die Peripherie des Rades verteilt; jedenfalls wird sie keine erheblichen Störungen in der regelmässigen Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades verursachen können.

Die Peripherie jedes der beiden mit einander verbundenen Räder trägt einen Zahnkranz, in welchen je ein Kolben eingreift. Beide Kolben sitzen auf der nämlichen Welle und sind durch ein Getriebe mit endloser Kette mit einer Dampfmaschine von 1000 P. S. verbunden. Die ma-

schinelle Anordnung des Antriebes ist derjenigen der Kabelbahnen nachgebildet. Selbstverständlich sind Regulatoren und genügende Bremsvorrichtungen vorhanden, um einerseits eine gleichmässige Umdrehungsgeschwindigkeit zu erzielen und anderseits das Rad an jeder beliebigen Stelle anzuhalten. Bei den Berechnungen der Dimensionen der Konstruktionsteile des Rades sowohl, als auch der Lagertürme, wurden die durch den Wind verursachten Kräfte in ausgiebigem Masse berücksichtigt. Zu Grunde lag eine Maximal-Windgeschwindigkeit von 160 *km* in der Stunde.

Was nun den Betrieb des Rades anbelangt, so werden je sechs Kabinen mit einander gefüllt und geleert; das Rad hält somit sechs Mal während einer Umdrehung an. Zum Zwecke des Ein- und Aussteigens sind auf jeder Seite der Kabinen je sechs Perrons in verschiedener Höhe angebracht. Der eine dient als Aussteige-, der andere als Einsteige-Perron. Das Rad macht zwei vollständige Umdrehungen in einer halben Stunde, und jeder Fahrgast hat das Recht, vermittelst der zu 50 Cents ($2\frac{1}{2}$ Fr.) gelösten Fahrkarte diese beiden Umdrehungen mitzumachen.

Wenn alle 36 Kabinen voll besetzt sind, so führt das Rad $36 . 40 = 1440$ Fahrgäste und die Ferris-Weel-Company nimmt also im Maximum $1440 . 2,5 = 3600$ Fr. in einer halben Stunde oder 7200 Fr. in der Stunde ein. Das Kapital der erwähnten Compagnie beläuft sich auf drei Millionen Fr. und es ist kaum daran zu zweifeln, dass dasselbe eine bedeutende Rendite abwerfen werde. Die Konzession, welche erst im Dezember letzten Jahres erteilt wurde, bestimmt, dass nach der Tilgung sämtlicher Anlagekosten die Hälfte des Reingewinnes der Ausstellung zufallen muss. Mit der Aufstellung des Rades wurde erst am 20. März d. J. begonnen und am 21. Juni wurde der Betrieb mit einer besonderen Feier, zu welcher 5000 Gäste geladen waren, eröffnet. Erbauer des Rades ist Herr G. W. G. Ferris in Pittsburg Pa.

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. An den durch den Rücktritt Professor Dr. Kenngotts vakant gewordenen Lehrstuhl für Mineralogie und Petrographie hat der Bundesrat in seiner Sitzung vom 21. Juli gewählt: Herrn Dr. Ulrich Grubenmann von Trogen, z. Z. Professor der Chemie und Mineralogie an der Kantonsschule in Frauenfeld und Privatdozent am eidg. Polytechnikum und an der Universität Zürich für obgenannte Fächer.

Konkurrenzen.

Aufnahmsgebäude des Personenbahnhofs Luzern. Anschliessend an die Mitteilung des Direktoriums der Schweiz. Centralbahn im Anzeigeteil unserer letzten und vorletzten Nummer geben wir heute, nach Erhalt des Programmes, nachfolgende Einzelheiten über diesen Wettbewerb.

Wie bekannt, wird der gegenwärtige Bahnhof Luzern vollständig umgebaut, das bestehende Aufnahmsgebäude abgebrochen und durch einen Neubau ersetzt. Zur Erlangung von Entwürfen für diesen Neubau schreibt nun das Direktorium der Schweiz. Centralbahn in Basel einen internationalen Wettbewerb mit Eingabetermin bis zum 15. November 1893 aus. Dem aus den HH. Prof. Auer (Bern), Arch. Ed. Vischer (Basel), Arch. Schmid-Kerez (Zürich) und den Direktoren der S. C. B. Ing. Flury und Ing. Mast in Basel bestehenden Preisgericht sind 6000 Fr. zur Verteilung an die Verfasser der drei besten Arbeiten zugewiesen. Als solche werden diejenigen Entwürfe bezeichnet, die bei gleich rationeller Disposition und gleich schönem architektonischem Aussehen die wenigsten Schwierigkeiten der Ausführung und Kosten verursachen. Die letzteren dürfen den Betrag von 650000 Fr. nicht überschreiten, wobei die Fundationen und das Kellergeschoss nicht in Berechnung fallen. Das Baumaterial und der Stil des Baues ist den Bewerbern nicht vorgeschrieben, indess soll das Ganze — frei von luxuriöser Ausstattung — eine würdige architektonische Ausbildung erhalten.

Verlangt wird: Ein Grundriss, drei Schnitte, zwei Fassaden im Masstab von 1 : 200, eine Perspektive des Vestibuls und eine solche des Aeusseren von einem auf dem Lageplan angegebenen Standpunkte aus, endlich eine Kostenberechnung, basierend auf einer Kubatur vom Trottoirniveau bis zur Hauptgesimshöhe und einem Einheitspreis von 25 Fr. pro m^3.

Die preisgekrönten Entwürfe werden Eigentum der S. C. B. und können von derselben beliebig zur Ausführung benutzt werden. Bezüglich der Vergebung und Leitung der Arbeiten behält sich das Direktorium freie Hand vor.

Das Urteil des Preisgerichtes, welches das Programm geprüft und gutgeheissen hat, wird öffentlich bekannt gemacht und auf Verlangen auch jedem Bewerber mitgeteilt. Wir nehmen auch als selbstverständlich an, dass eine öffentliche Ausstellung sämtlicher Entwürfe stattfinden werde, obschon wir diese Bestimmung weder in der Ausschreibung, noch im Programm gelesen haben.

Programm und Lageplan können vom Oberingenieur der S. C. B., Leonhardsgraben Nr. 36 in Basel, kostenfrei bezogen werden.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour la France un jeune *ingenieur-mécanicien* actif disposé à faire des voyages et connaissant bien les mach. à vapeur. (900)

Gesucht nach Italien ein *Maschinen-Ingenieur* (Deutscher oder Schweizer) mit etlichen Jahren Praxis in Bureau und Werkstatt. Kenntnis der italienischen Sprache erwünscht. (902)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
30. Juli	Füllemann z. „Blume"	Steckborn	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schreiner- und Glaserarbeiten für den Umbau des Zollbureau im Rathaus in Steckborn.
31. „	Hochbauamt, Stadthaus, 2. Et.	Zürich I	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten zu den Erweiterungsbauten am Schulhause im Hard, Zürich III.
31. „	Gemeindebureau	Laufen (Bern)	Ausführung der Wasserversorgung mit Hydrantenanlage.
31. „	Gemeindebauamt Rathaus III, 35	St. Gallen	Dachdecker-Arbeiten für: 1. Verwaltungsgebäude, 2. nördliches Stallgebäude und 3. südliches Stallgebäude der neuen Schlachthof-Anlage.
31. „	Moser, Architekt	Baden	Rohbauarbeiten für den Neubau der kath. Pfarrkirche in Wettingen.
31. „	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Herstellung eines neuen Brückenbelages in die Thurbrücke bei Rohr.
31. „	Béguin & Rychner, Place des Halles Nr. 9	Neuenburg	Maurer- und Steinhauerarbeiten für das neue Postgebäude in Neuenburg.
1. Aug.	Hoffmann-Graber	Zofingen	Erd-, Maurer-, Beton-, Cement-, Eisenwerk-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Spengler- und Holzcement-Bedachungsarbeiten für einen Neubau.
1. „	J. Stamm, Architekt	Schaffhausen	Schreiner-Arbeit für einen Neubau.
2. „	Verwaltungsbureau für Gotthardbefestigungen	Andermatt	1. Etwa 2900 m^3 Aushub in losem Gestein, wovon $\frac{1}{3}$ Sprengarbeit. 2. Etwa 2400 m^3 Anschüttung. 3. Etwa 1700 m^3 Bruchsteinmauerwerk. 4. Etwa 950 m^2 Abdeckung von Gewölben mit hydraul. Kalk, Asphaltdecken und Sand, auf dem Stöckli, oberhalb des Oberalppasses bei Andermatt.
5. „	Gemeinderatskanzlei	Dübendorf	Bau eines neuen Spritzenhauses im Glenn bei Dübendorf.
8. „	Lüdi, Hafnerstrasse 47	Zürich	Sämtliche Bauarbeiten für ein Zeughaus in Winterthur.
10. „	H. Peter Ingenieur d. Wasserversorg.	Zürich	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für die Ueberwölbung von zwei Filterkammern im Industriequartier, sowie Herstellung eines Quellwasserfilters auf der Rehalp.
12. „	Karl Moser, Villa Fehr	Aarau	Erd-, Maurer-, Kanalisations-, Steinhauer-, Zimmer- und Schmiedearbeiten, sowie Lieferung des Eisens und der Centralheizung für den Neubau des kantonalen Gewerbemuseums in Aarau.
15. „	Baubureau d. N. O. B. Glärnischstr. 35	Zürich	Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues von 21 kleinern Brücken, sowie der Rheinbrücke in Schaffhausen der Linie Schaffhausen-Etzweilen, im Gewichte von etwa 800 Tonnen.
?	Joh. Oehler	Wiedikon	Schreinerarbeit zu einem Neubau in Wiedikon.
?	Ch. Graf	Lauterbrunnen	Lieferung und Aufstellung eines Eisengeländers von etwa 100 *m* Länge zur Einzäunung des neuen Friedhofes in Lauterbrunnen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich

Bd XXII. Revue polytechnique № 5.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ [illegible] „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XXII. ZURICH, den 5. August 1893. № 5.

Der Neubau und die Einrichtungsverhältnisse der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

(Schluss.)

3. Die Einrichtung des Festigkeitsinstitutes.

In folgender Zusammenstellung geben wir eine Uebersicht über die augenblicklich vorhandenen Einrichtungsgegenstände der Festigkeitsanstalt, soweit diese bei der Appretur und dem Prüfungsverfahren von Bau- und Konstruktionsmaterialien in Betracht fallen. Fachkundigen gegenüber ist die Bemerkung überflüssig, dass das schweiz. Festigkeitsinstitut auch vermöge seiner Einrichtungsverhältnisse — im Gegensatze zu Versuchsanstalten — den Charakter der Prüfungsstation trägt und sich weder mit den grossen mech.techn. Laboratorien des deutschen Reiches, also weder mit den techn. Versuchsanstalten zu Charlottenburg, noch mit denjenigen Prof. Bauschinger's in München messen kann. Ja selbst die staatliche Versuchsanstalt Belgiens, welche als Annex der Staatsbahnwerkstätten zu Mecheln im Betriebe steht, verfügt über so bedeutende Installationen, dass diesen gegenüber unsere Einrichtungen als nur bescheidene Anfänge gelten können. Vermöge seiner Einrichtungen steht das eidg. Festigkeitsinstitut den Laboratorien am nächsten, welche neuerer Zeit an der techn. Hochschule zu Stuttgart, an dem kais. russischen Wegebauinstitut zu Petersburg, dem Polytechnikum zu Bukarest, ferner an techn. Hochschulen in Oesterreich und Ungarn (Prag, Wien, Budapest) eingerichtet wurden.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

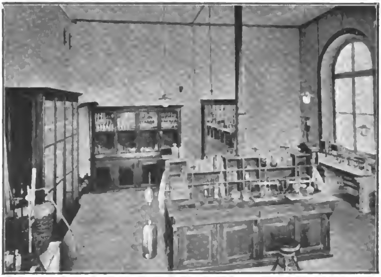


Fig. 8. Chemisches Laboratorium.

A. Kellergeschoss:

Nr. 1. *Feuerraum* (mit 29,11 m^2 B.-Fl.*)
enthält: Einrichtung für chemisch-analytische Verbrennungszwecke: 1 Sandtrockenofen; 1 Darrschrank für niedrige Temperaturen; 1 Cementbrennofen; 1 Muffelofen für Temperaturen bis etwa 1000°.

Nr. 2. *Materialdepot* (mit 26,72 m^2 B.-Fl.)
enthält: Normalsandbehälter; Lagerplätze für Einläufe an hydr. Bindemitteln.

Nr. 3. *Cementwerkstätte* (mit 77,65 m^2 B.-Fl.)
enthält: 4 Arbeitsplätze für Schüler und Volontärs; 2 Garnituren Formmaschinen für Probekörper hydr. Bindemittel; 2 Garnituren von Sieb- und Rüttelmaschinen; 2 Einstäuber für die Bestimmung der Volumengewichte hydr. Bindemittel in losem Zustande; 1 Normalsandsiebvorrichtung; 4 Garnituren Abbindeapparate; Apparate für die Bestimmung der Temperaturerhöhungen; 2 Arbeitsplätze für die ständige Bedienungsmannschaft; 1 einpferdiger Wassermotor; Utensilien und Werkzeug.

Nr. 4. *Nasslagerraum* (mit 36,49 m^2 B.-Fl.)
enthält: 2 hölzerne und 2 gemauerte Wasserbehälter für die Lagerung der Probekörper mit 29 m^2 Belegfläche.

Nr. 5. *Schmiede und Heizraum* (mit 53,40 m^2 B.-Fl.)
enthält: 1 Schmiedefeuer mit Ventilatorgebläse; Schmiedegeräte; Utensilien.

Nr. 6. *Kohlenraum* (mit 21,04^2 B.-Fl.)

Nr. 7. *Staubkammer* (mit 18,90 m^2 B.-Fl.)
enthält: 1 Petrolreservoir; 2 Kugelmühlen; 1 Siebwerk; 1 Kalkbehälter; 1 Schiefertisch. Das Petrolreservoir ist geschlossen und steht vermittelst eines, die Umfassungsmauer durchsetzenden Füllrohrs mit dem Hofraum in Verbindung.

Nr. 8. *Nasswerkstätte* (mit 36,49 m^2 B.-Fl.)
enthält: 1 Steinsäge, System Henrich; 1 Diamantsteinhobelmaschine; 1 Schleifapparat für Abnutzungsproben, System Bauschinger; 1 Schleifapparat für Metalle, Konstruktion Prof. R. Escher; 1 Ammoniak-Kompressor, System Linde, mit Kühlschrank für Frostproben. Diverse Utensilien und Werkzeuge.

Nr. 9. *Photograph. Dunkelraum* (mit 3,00 m^2 B.-Fl.)
enthält: die Ausrüstung für Entwickelung, Fixage, Tonung etc. phot. Aufnahmen.

Nr. 10. *Kellerraum* (mit 22,19 m^2 B.-Fl.)

B. Erdgeschoss:

Nr. 11. *Vorstands-Zimmer* (mit 38,61 m^2 B.-Fl.)
enthält: neben den Bureau-Ausrüstungsgegenständen, die Bibliothek der Anstalt.

Nr. 12. *Assistenten-Zimmer* (mit 38,61 m^2 B.-Fl.)
enthält: neben den Bureau-Ausrüstungsgegenständen, 2 analytische Wagen.

Nr. 13. *Physikalisches Laboratorium* (mit 80,50 m^2 B.-Fl.)
enthält: 8 Plätze für Schüler oder Volontärs; Apparate für einschlägige physikalische Arbeiten; Apparate für laufende Volumenbeständigkeitsproben hydr. Bindemittel; Wassergebläse für 4 Flammen; 1 Kapelle mit Gas und Wasser; 1 Durchlässigkeitsapparat; 2 Wagen; 1 Aufzug nach der Cementwerkstätte; Gestelle für Luftlagerung von Cementproben; Messwerkzeuge; Gerätschaften.

Nr. 14. *Chemisches Laboratorium* (mit 50,85 m^2 B.-Fl.)
enthält: 3 Arbeitsplätze für die ständigen Chemiker; 1 Kapelle mit 6 Wasserbädern, Gas und Wasser; 2 Wassergebläse; diverse Apparate und Mobiliar.

Nr. 15. *Mechanische Werkstätte* (gemeinsam mit der mech.-techn. Abteilung des schweiz. Polytechnikums. 130,65 m^2 B.-Fl.)
enthält: 3 Fraismaschinen; 2 Bohrmaschinen; 4 Drehbänke; 3 Hobelmaschinen; 1 Kreissäge; 1 Bandsäge mit

*) B.-Fl. = Bodenfläche.

Holzhobel und Fraiseinrichtung; 1 Gewindschneidemaschine; 1 Schleifstein; 2 Holzhobelbänke; 6 Arbeitsplätze; 1 einpferdige Turbine, System Bosshard-Ziegler.

Nr. 16. *Motorenraum* (mit 22,40 m^2 B.-Fl.)

enthält: 1 zweipferdigen Gasmotor, System Martini & Co.; 1 etwa siebenpferdigen Petrolmotor, System von Lüde (der Motorenfabrik Saurer & Sohn, Arbon); 1 Dynamomaschine und verschiedene Ausrüstungsgegenstände.

Die Transmission der anschliessenden Werkstätte geht durch den Motorenraum u. es ist durch eine Klauenkuppelung und 4 Friktionskuppelungen Vorsorge zu mannigfachen, den Bedürfnissen entsprechenden Kombinationen von Kraftproduktionen und Abgabe getroffen werden.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich:

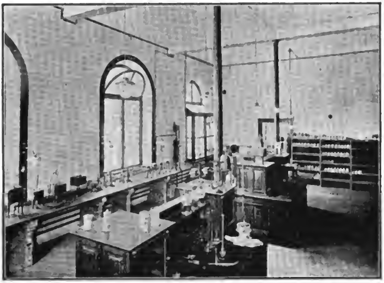


Fig. 9. Physikalisches Laboratorium.

Nr. 17. *Versuchs- oder Maschinenraum* (mit 170,56 m^2 B.-Fl.)

enthält: 1 Werder'sche Festigkeitsmaschine für 100 t Kraftentfalten, mit Ausrüstung zur Vornahme zu Zug, Druck, Knickungs- und Biegungsversuchen.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

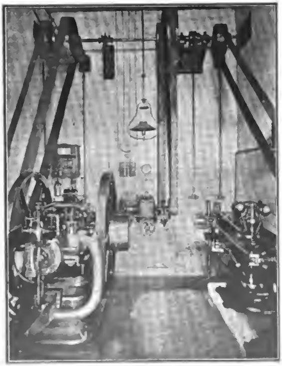


Fig. 10. Motorenraum.

1 Festigkeitsmaschine, System Pohlmeyer, für 100 t Ausrüstung zur Vornahme von Zug- und Biegungsproben. Die Maschine arbeitet hydraulisch; sie ist an die Wasserleitung des Gebäudes angeschlossen, mit einem Multiplikator versehen und dient der Hauptsache nach für laufende Zerreissqualitätsproben von Eisen und Stahl.

1 Festigkeitsmaschine, System Mohr & Federhaff, für urspr. 50 t, abgeändert auf Maximum 25 t mit Ausrüstung zur Vornahme von Zerreiss- und Biegeproben, sie dient hauptsächlich für Qualitätsbestimmungen von Gusseisen, Kupfer und deren Legierungen.

3 hydraulische Pressen, u. z. eine für 120 t mit maschinellem Antrieb (abgeänderter Druckapparat, System Brink-Hübner); eine für 20 t (System Amsler-Amagat); eine für 2,0 t (System Amsler-Amagat). Sämtliche Druckapparate arbeiten mit reibungslosem Presskolben nach dem Prinzipe Amagats.

1 Präzisions-Zerreissmaschine für max. 2,0 t Kraftentfaltung, Syst. Hartig-Lennert.

1 Drahtzerreiss-Federdynamometer, System Amsler;

1 Draht-Torsionsapparat, System Amsler;

1 neuer Draht-Umschlagapparat von Tarnogrocky.

2 Zerreissapparate für Bindemittel;

1 Adhäsionsapparat für Bindemittel;

1 Kaltbiegemaschine für Metalle, System Mohr-Federhaff;

1 Kaltbiegemaschine für Metalle, System Amsler;

1 kleiner Schmid'scher Wassermotor zum Antriebe der Drahtprüfungsmaschinen;

1 Laufkrahn mit 3,0 t Tragfähigkeit. Professor *Bauschingers* Feinmesswerkzeuge und Messapparate für laufende Bedürfnisse. An der Aussenwand des Maschinensaales ist ein stabiler Herd mit Root'schem Gebläse angebracht, welcher vorwiegend beim Verguss von Drahtseilen benutzt wird.

C. Erster Stock:

Nr. 18. *Hörsaal* (mit 98,13 m^2 B.-Fl.)

dient zeitweise zu Versammlungszwecken und erhielt mit Rücksicht auf diese eine bewegliche Bestuhlung für 72 Zuhörer. Das Katheder ist mit Wasser, Gas und Elektricität, die Fenster sind mit Rollvorrichtungen zur Verdunkelung des Saales bei Tageshelle ausgerüstet.

Nr. 19. *Archiv* (mit 31,79 m^2 B.-Fl.)

enthält die deponierten Akten und Drucksachen der Anstalt, ferner verschiedene Lehrmittel des Dozenten für die Technologie der Baumaterialien u. d. m.

Nr. 20. *Sammlungsraum* (mit 60,45 m^2 B.-Fl.)

dient lediglich zur Aufnahme und Konservierung von Belegstücken.

Die Festigkeitsversuche von Wöhler und Bauschinger und unser Gesetz über die Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel.

Von Prof. *Autenheimer* in Winterthur.

In der „Schweiz. Bauzeitung" vom 25. Febr. d. J. teilten wir folgende Gleichung

$$n = c\,\frac{E}{s^2 - s_1^2} \cdot \frac{A}{t + \sqrt{t_1}}$$

mit, welche lehrt, wie viel Spannungswechsel ein Konstruktionsteil aushalten kann bis er bricht. Dabei wurde von der Voraussetzung ausgegangen, dass *jeder* Spannungswechsel einen Verlust an Arbeitsvermögen des Materials zur Folge habe, wie klein auch die specifische Anspannung des Materials sei; ferner, dass dieser Verlust wesentlich bedingt sei durch die *Dauer* des Spannungswechsel. Einige Beispiele über Schmiedeisen sind beigefügt, um die Anwendung des Gesetzes auf die verschiedenen Arten von Spannungswechseln zu zeigen.

Nun ziemlich allgemeine Verneinung dieser Auffassung. Man halte sich an die Versuche von Wöhler und Bauschinger. Diese haben gezeigt, „dass bei schmiedbarem Eisen wiederholte Anstrengungen innerhalb der Elasticitätsgrenze eine Abminderung des Arbeitsvermögens nicht entsteht, selbst bei den als ungünstig angesehenen Anstrengungen mit kurzen Ruhepausen." Das ist nun allerdings die neue, durch genannte Autoritäten begründete Lehre, welcher die Konstrukteure zum Teil huldigen und um so lieber, da sie dadurch leicht bauen können, ja sie sogar glauben anwenden zu dürfen auf Fälle, wo die grössten Gefahren für Menschenleben daraus erwachsen können.

Zur Rechtfertigung unserer Theorie mag es angezeigt sein, die Versuche von Wöhler und Bauschinger in nähere Betrachtung zu ziehen.

Versuche von Wöhler.

A. Wöhler, Obermaschinenmeister a. D. der niederschlesisch-mährischen Eisenbahn, publizierte anno 1870 Versuche, welche er aus Auftrag des preussischen Ministers des Innern, Grafen von Itzenplitz, ausführte. Er stellte sie zusammen in 17 Tabellen. Die vier ersten enthalten Versuche mit belasteten Stäben, welche kontinuierlich gedreht wurden; die fünf folgenden mit Stäben, welche (innerhalb bestimmter Grenzen) kontinuierlich nach einer Richtung gebogen wurden; die drei weitern mit Stäben, welche kontinuierlich verstreckt wurden und einen Versuch über kontinuierliche Verdrehung. Endlich sind in vier Tabellen die Resultate von Zerreissungs- und Drehungsproben mitgeteilt, welche dazu dienen, das Arbeitsvermögen der verwendeten Materialien annähernd zu bestimmen.

Um unsere Gleichung auf diese Versuche anwenden zu können, sind wir genötigt, einige Annahmen zu machen.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

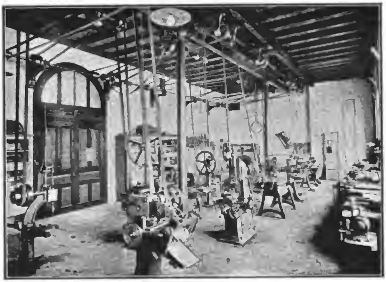


Fig. 11. Mechanische Werkstätte.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.



Fig. 12. Cementwerkstätte.

Die Spannung giebt Wöhler in Centnern, die Querschnitte in Quadratzollen, beide wohl im preussischen Masssystem an. Wir nehmen deshalb abgerundet 1 Ctr. = 50 *kg* und 1 Q.-Zoll = 6,84 *cm*² an. Wöhler hat die Spannungswechsel von einer Hauptwelle aus bewirkt. Wir nehmen an, es haben dabei die Stäbe, welche untersucht wurden, 75 Umdrehungen per Minute gemacht. Diese Ziffer mag etwas hoch erscheinen; allein es musste dem Experimentator, um allzu grosse Kosten zu vermeiden, daran liegen, möglichst schnell zu Resultaten zu gelangen. Die Dauer einer Drehung war daher 60 : 75 = 0,8 Sekunden. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Versuche war die Zeit t_1 des Gespanntseins, d. h. die zwischen Anspannen und Nachlassen, gleich Null.

Wir citieren Versuche mit Schmiedeisen u. Gussstahl. Die Versuchsstäbe waren kalt ausgeschnitten aus Eisenbahn-Achsen.

A. Versuche mit Schmiedeisen von der Gesellschaft Phönix von 1857.

Es ist $E = 1\,800\,000$ und $A = 5{,}6$. Ferner nehmen wir die Konstante $c = 750$ statt 620 an, wie das in der ersten Arbeit geschehen.

(Tab. I siehe folgende Seite.)

Die ersten Versuche haben Spannungen, welche über die ursprüngliche Grenze der Elasticität hinausführen und hätten füglich ausfallen dürfen; denn jeder Konstrukteur weiss, auch ohne dass besondere Versuche gemacht werden, dass bei solchen Spannungen das Material bald zu Grunde geht.

In Nr. 7 hält sich die Spannung gerade an der Grenze der Elasticität; daher kommen nur drei Versuche vor, die für den Konstrukteur von Wert sind.

Man erkennt, dass das Material der Stäbe ungleich war. Von Nr. 5 auf 6 springt die Tourenzahl auf das 4fache, von Nr. 6 auf 7 nur auf das 1,4fache; dagegen von Nr. 7 auf 8 wieder auf das 4fache, obschon bei sämtlichen Uebergängen die Spannungsdifferenzen gleich blieben. Augenscheinlich war das Material unter Nr. 7 ein schlechtes. Unsere Gleichung giebt daher auch dreimal mehr Umdrehungen als Wöhler fand.

Bei Nr. 8 stimmen die Tourenzahlen nach Wöhler und nach unserer Gleichung überein.

Bei Nr. 9 war der Stab noch im Betrieb, nachdem er schon 132 Millionen Umdrehungen gemacht hatte. Unsere Gleichung giebt 5,3 mal weniger, selbst für den Bruch. Dieser auffallende Sprung von 19 auf 132 Millionen Drehungen

Tab. I.

Stäbe mit schlanker Hohlkehle abgesetzt; belastet und dabei kontinuierlich gedreht.

Da nach der Anspannung eine sofortige Entlastung eintritt, so wird $s_1 = 0$. Jeder Umdrehung entsprechen zwei Spannungswechsel (auf Zug und Druck); daher $t = 0{,}4 : 3600$ Stunden.

Nr.	Grösste Spannung		Anzahl Umdrehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
1	320	2339	56 430	—
2	300	2193	99 000	—
3	280	2047	103 145	—
4	260	1901	479 490	—
5	240	1755	909 810	—
6	220	1608	3 632 588	13 070 000
7	200	1462	4 917 992	15 950 000
8	180	1316	19 186 791	19 675 000
			Noch in Betrieb nach	
9	160	1170	132 250 000	24 900 000
10	—	900	—	42 085 000
11	—	600	—	94 621 000
12	—	300	—	378 765 000

„Wenn der auf relative Festigkeit belastete Versuchsstab kontinuierlich gedreht wurde, so dass bei jeder Umdrehung in derselben Faser ein Uebergang aus der grössten Zugspannung in die grösste Druckspannung und umgekehrt stattfand, erfolgte der Bruch noch bei 180 Ctr. pro Quadratzoll grösster Faserspannung; bei 160 Ctr. trat er nicht mehr ein, obschon der Stab schon weit über hundert Millionen Biegungen erlitten hatte. Die Bruchgrenze kann daher bei 160 Ctr. pro Quadratzoll Faserspannung angenommen werden. Da die Grenzspannungen positiv und negativ waren, so ist die massgebende Differenz = 320 Ctr."

Unsere Kurve kennt keine „Bruchgrenze"; sie giebt nur zusammengehörende Werte von Spannung und Zahl der möglichen Spannungswechsel in stetiger Folge. Soll z. B. ein schmiedeiserner Stab 300 Millionen Spannungswechsel gleich denen der Wöhler'schen Tab. I durchmachen bis er bricht, bei einem Arbeitsvermögen $A = 4$, so geht unsere Gleichung über in

$$300\,000\,000 = 750 \cdot \frac{1\,800\,000}{s^2} \cdot \frac{4 \cdot 60 \cdot 60}{0{,}4}$$

woraus folgt Spannung $s = 402$ *kg*. Diese Spannung liegt nun weit unter der Wöhler'schen „Bruchgrenze" und doch hält die Stange nur 300 Millionen Spannungswechsel aus bis sie bricht. Das allerdings setzt voraus, dass die Konstante c unserer Gleichung richtig ermittelt ist.

Wollte man immerhin die Wöhler'sche Grenze in beschränktem Sinne gelten lassen, so könnte dies doch nur für Spannungswechsel der ersten Art der Fall sein und zwar von *ganz kurzer Dauer*. Wie diese Dauer zunimmt, nimmt die Zahl der möglichen Spannungswechsel ab, wie folgender Fall zeigt.

Die *Feder einer Taschenuhr* wird täglich aufgezogen, sie macht also während 24 Stunden je einen Spannungswechsel durch mit der Zeit zum Anspannen und Nachlassen, also ohne Zwischenpause. Würde nun das Wöhler'sche Gesetz auf diese Feder anwendbar sein, so könnte sie wohl 100 Millionen solcher Wechsel durchmachen und würde dann erst noch nicht brechen. Allein das würde eine Dauer bedeuten von mehr als 100 Millionen Tagen oder 274000 Jahren. Jedermann weiss aber, dass jede Uhrfeder einmal bricht und zwar nach kaum 15—20 Jahren; sie wird spröde und reisst, weil sie die Spannung, welche sie früher mit Leichtigkeit ertragen, nunmehr nicht mehr aushalten kann.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

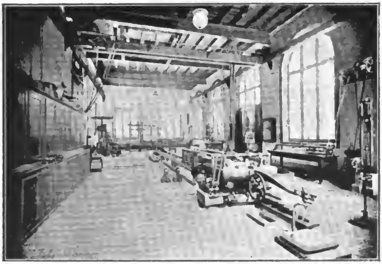


Fig. 13. Versuchs- oder Maschinensaal.

lässt sich nur erklären, wenn man annimmt, das Material unter Nr. 9 sei ausgezeichnet gewesen; denn der Uebergang von 1316 *kg* Spannung auf 1170 rechtfertigt eine solche enorme Verschiedenheit sicher nicht. Liegt doch 1316 *kg* auch innert der Grenze der Elasticität, nur etwas näher an derselben als 1170 *kg*. Gerade hier wären nun mehr Versuche am Platze gewesen; denn bei 1170 *kg* Spannung abbrechen, auf einen einzigen Versuch hin und erklären, nun sei bei niedrigern Spannungen ein Bruch durch Spannungswechsel gar nicht mehr zu erwarten, das ist denn doch nicht statthaft. Wir haben die Tabelle noch um Nr. 10—12 erweitert mit kleineren Spannungen, wie sie häufig in der Praxis vorkommen und die Tourenzahl beigefügt. Nr. 12 zeigt, dass ein Stab von der vorausgesetzten Qualität nur 378 Millionen Umdrehungen, also doppelt so viel Spannungswechsel aushalten kann.

Trägt man die Resultate graphisch auf, indem man z. B. die Spannungen als Abscissen, die Zahl der Umdrehungen beider Abteilungen als Ordinaten annimmt, so entstehen zwei Kurven, die einen stetigen Verlauf nehmen sollten und zwar für normales Material innerhalb der Elasticitätsgrenze einen Verlauf, der sich durch ein Gesetz darstellen lässt. Die Wöhler'sche Kurve kann, wegen der Verschiedenheit des Materials, einen stetigen Verlauf nicht zeigen; aber eine gewisse Annäherung an die Stetigkeit sollte doch vorhanden sein, namentlich bei dem Teil der Kurve, der innerhalb der Elasticitätsgrenze liegt. Dieser geht durch drei Punkte (für Nr. 7, 8 und 9), steigt aber vom Punkt Nr. 8 auf 9 so plötzlich, dass die Kurve für einen benachbarten weitern Punkt Nr. 10 schon ins Unendliche verlaufen müsste, was unmöglich ist. Es fehlt noch ein Versuch mit einer Spannung von etwa 900 *kg*, um mit Sicherheit die Richtung der Kurve festzustellen, bezw. die Kurve bei Punkt 9 korrigieren zu können. So bleibt, trotz oder wegen der 132 Millionen Drehungen, der darauf basierte Schluss ein gewagter. Er lautet:

Der Wöhler'sche Satz ist auch entschieden nicht übertragbar auf Spannungswechsel der zweiten Art, bei welchen das Material vom Anspannen an bis zum Nachlassen eine Zeit lang gespannt bleibt, wie dies z. B. vorkommt bei Stangen einer hydraulischen Presse, beim Stillstellen einer belasteten Achse, bei einem arbeitenden Dampfkessel etc. Beim Dampfkessel steigt des Morgens während des Anheizens die Spannung, diese verharrt bis Abends auf sehr nahe der gleichen Höhe und lässt dann wieder nach, um einen Spannungswechsel von 10—12 Stunden Dauer durchzumachen. Ein solcher Kessel könnte, wollte man die Wöhler'sche Theorie darauf anwenden, mit einer Spannung gleich der „Bruchgrenze von 160 Centner" = 1170 *kg*, mindestens 132 250 000 Spannungswechsel aushalten, mithin ebensoviel Tage oder etwa 362000 Jahre im Betrieb sein, was doch aller Erfahrung widerspricht.

Wöhler braucht den Ausdruck „Schwingung“ statt Spannungswechsel. Es zeigt dies schon, dass er nicht an die Wechsel der zweiten Art gedacht hat. Betreffend die Dampfkessel, so schreibt er: „Diejenigen Teile der Dampfkessel, welche dem Feuer nicht ausgesetzt sind, erleiden bei einfacher cylindrischer Form nur geringe Spannungsschwingungen, welche durch die Schwankungen der Dampfspannung herbeigeführt werden.“ Er meint hier Schwankungen während des Betriebes; allein der Einfluss derselben tritt fast ganz zurück gegen den oben erwähnten Hauptspannungswechsel, der von morgens bis abends dauert.

(Fortsetzung folgt.)

Nekrologie.

† Ernst Kinzelbach. Mittwoch den 26. Juli 1893 starb plötzlich an einem Herzschlag im Alter von erst 52 Jahren Ernst Kinzelbach, Generaldirektor der L. v. Roll'schen Eisenwerke in Gerlafingen.

Der Verstorbene wurde 1841 in Königsbronn, im württembergischen Jaxtkreise, geboren. Durch eine sorgfältige Erziehung im elterlichen Hause vorbereitet und mit vorzüglichen Anlagen des Geistes und Herzens ausgerüstet, besuchte er nacheinander die Schulen von Königsbronn, Aalen und Heidenheim, von 1856—58 die mechanisch-technische Abteilung des Polytechnikums in Stuttgart und bezog nachher auf ein Jahr zu seiner weitern allgemeinen Ausbildung die Universität Tübingen. Seine praktische Thätigkeit begann er als Giesser in den berühmten königl. Hüttenwerken zu Wasseralfingen.

1861 trat Kinzelbach in Beziehung zu der L. v. Roll'schen Gesellschaft in Gerlafingen, wo sein Schwager, Herr Tafel, Direktor war. Er bethätigte sich in Gerlafingen und nach und nach in allen Filialen des Geschäftes, in Olten, in der Clus, in Choindez, wo er von Mitte der sechsziger bis Mitte der siebenziger Jahre wirkte.

Als 1875 Herr Tafel als Generaldirektor zurücktrat, wurden Kinzelbach und Theiler gemeinsam an die Spitze der Gesellschaft befördert. Seit 1887, in welchem Jahre Theiler allzufrüh aus dem Leben schied, schaltete und waltete Kinzelbach als alleiniger Generaldirektor.

Ernst Kinzelbach war in des Wortes schönster Bedeutung ein ganzer Mann. Rastlos thätig, um das ausgedehnte Geschäft vorwärts zu bringen und auf der Höhe des Fortschrittes zu erhalten, besass er nicht nur die nötigen theoretischen Kenntnisse, sondern auch eiserne Energie und Arbeitslust, Berufspflicht und Ausdauer, den erforderlichen festen Charakter und Zukunftsblick und ein seltenes Organisationstalent, welch letzterem namentlich die erspriessliche und erfolgreiche Mitwirkung seiner Mitarbeiter in Gerlafingen, in der Clus, in Choindez, in Olten, in der Rondez und in Undervelier zu verdanken ist. Das Hauptgeschäft in Gerlafingen, sowie sämtliche Filialen erfuhren unter seiner Leitung eine bedeutende Vergrösserung, besonders die Zuleitung neuer Wasserkräfte. Zur Zeit beschäftigen die L. v. Roll'schen Werke etwa 3000 Arbeiter. Seinen Mitarbeitern und Angestellten war Kinzelbach ein Freund. Wenn er zu tadeln hatte, that er es scharf und rückhaltlos. Er war aber auch ein Freund der Arbeiter. Dafür zeugen die auf allen Etablissementen erstellten Arbeiterhäuser mit ihren hellen und räumlichen Wohnungen, die vorhandenen grossen Unterstützungskassen für Unfall und Krankheit und die Vorsorge für eine billige, aber gute Arbeiterkost. Aber auch ausserhalb der Geschäftssphäre stellte der Verstorbene seinen hervorragenden Mann. Wo es in der Gemeinde Gerlafingen oder im Bezirke Kriegstetten galt, für die Schule zu wirken oder wenn es sich um gemeinnützige Werke des Bezirkes oder des Kantons und des weitern Vaterlandes handelte — Kinzelbach war inzwischen Bürger der Gemeinde Balsthal geworden —, so fehlte er nie dabei und gab er stets mit offenen Händen.

Auf der Höhe des Lebens und des Geschäftes, das er in blühendem Zustand verlässt, scheidet er plötzlich aus unserer Mitte, rasch seinem getreuen Freund und Kollegen Oskar Miller von Biberist nachfolgend und wie dieser überall empfindliche Lücken hinterlassend. Das Geschäft verliert an Kinzelbach seinen weithin bekannten ausgezeichneten Leiter, seine beiden hoffnungsvollen Kinder, eine Tochter von 17 und ein Sohn von 13 Jahren — seine Frau ist ihm mit zwei Kindern schon vor längerer Zeit im Tode vorangegangen — verlieren an ihm einen liebevollen Vater, seine zahlreichen Freunde in Nah und Fern einen Freund von goldlauterem Charakter und echter Treue und der Bezirk Kriegstetten, der Kanton Solothurn und das weitere Vaterland einen vorzüglichen Bürger. *U. B.*

† Werner Kümmel. Ganz unerwartet ist am 19. Juli in Chicago der in Fachkreisen hochgeschätzte Direktor der Altonaer Gas- und Wasserwerke, Ingenieur Werner Kümmel, gestorben. Kümmel gehörte zu den hervorragendsten Vertretern seines Faches. Der Vortrag, den er im März dieses Jahres im Berliner Architekten-Verein über die Aufgabe des Ingenieurs bei plötzlich auftretenden Seuchen hielt und auf den wir vielleicht später ausführlicher zurückkommen werden, beweist, wie vollkommen er sein Fach beherrschte. Kümmel hat neben dem Berliner Ingenieur Piefke das Verdienst, als einer der ersten seine ausgiebigen praktischen Erfahrungen im Betriebe von Filterwerken in den Dienst der Bakteriologen gestellt zu haben. In nächster Beziehung dazu steht, dass er in seinem Bereiche frühzeitig die mit Hülfe der Bakterienkunde gefundenen Normen der Wasserfiltration praktisch im Grossen anwandte. Die Altonaer Wasserwerke, die Kümmel leitete, werden durchweg als mustergültig bezeichnet. Einzelne Seuchenforscher, die sich mit der vorjährigen Hamburger Cholera-Epidemie an Ort und Stelle eingehend beschäftigt haben, stehen sogar nicht an, die auffallend geringe Zahl der Cholerafälle in Altona im Vergleiche zu derjenigen in Hamburg auf die sachgemässe Anlage und den überaus sorgfältigen Betrieb der Altonaer Wasserwerke zurückzuführen. Kümmel liess es sich angelegen sein, zwischen den Hygienikern und den Technikern zu vermitteln, in der Weise, dass er die ersteren über Fragen aus der Filtriertechnik unterrichtete, und weiterhin bei den Ingenieuren Verständnis für hygienische Dinge rege machte. So galt, wie schon erwähnt, eine seiner letzten Arbeiten der Darstellung dessen, was der Ingenieur in Seuchezeiten insbesondere auf dem Gebiete der Improvisation von Bauten zu leisten hat. Den Medizinern sind die Studien von Kümmel über das epidemische Auftreten des Typhus in Altona während der letzten Jahre zu gute gekommen. Auf der letzten deutschen Hygienikerversammlung erörterte Kümmel die Massnahmen zur Verhütung der Wasservergeudung. Kümmel war im Auftrage des Hamburger Ingenieurvereins zur Ausstellung nach Chicago gegangen.

† Victor Contamin. Am 23. Juni starb zu Paris, im Alter von 53 Jahren, Victor Contamin, der Erbauer der Maschinenhalle der letzten Pariser Weltausstellung. Schon im 17. Jahr trat er in die „Ecole Centrale“ ein, aus der er 1860 in die Ingenieurpraxis überging, indem er sich zuerst mit dem Bau und der Einrichtung von Gaswerken in Spanien und später mit Heizungs- und Ventilationsanlagen beschäftigte. Im Jahre 1863 trat er in den Dienst der französischen Nordbahn. Zuerst in durchaus untergeordneter Stellung, rückte er nach und nach zum Inspektor, dann zum Ingenieur und endlich zum Oberingenieur dieser Eisenbahngesellschaft vor. Wie dies in Frankreich üblich ist und bei uns auch wünschbar wäre, bekleidete der in der Praxis stehende Eisenbahnbeamte gleichzeitig eine Lehrstelle an der „Ecole Centrale“. Von 1865 bis 1872 war er Repetitor des Kurses für angewandte Mechanik, dann Professor für Festigkeitslehre. Seine Vorlesungen sind 1878 unter dem Titel: „Cours de Résistance appliquée“ erschienen und haben in Frankreich eine erfolgreiche Aufnahme gefunden. Durch seine Mitwirkung an der letzten Weltausstellung und namentlich am Bau der grossen Maschinenhalle, deren Konstruktion von ihm entworfen, berechnet und mit minutiöser Sorgfalt revidiert wurde, hat er sich einen geachteten Namen in der technischen Welt, die Auszeichnung eines Offiziers der Ehrenlegion und die Präsidentschaft der „Société des Ingénieurs civils“ erworben.

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. *Diplom-Erteilung.* Mit Schluss des Schuljahres 1892/1893 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der chemisch-technischen, forstwirtschaftlichen und Fachlehrer-Abteilung des eidg. Polytechnikums Diplome erteilt. Es erhielten das Diplom als:

Technische Chemiker: HH. Eugen Anderwert, von Emmishofen (Thurgau); Hans Belart, von Brugg; Hans Buss, von Basel; Robert Dietrich, von Aussersihl (Zürich); Simon Dylion, von Leczyca (Russ. Polen); Friedr. Funcke, von Wien; Hugo Grab, von Prag; Adolf Hill, von Basel; Karl Jagerspacher, von Gmunden (Oesterreich); Karl Jordan, von Budapest; Hermann v. Kéler, von Biala (Galizien); Fritz König, von Wien; Thaddäus Markowski, von Warschau; Max Muspratt, von Liverpool; Karl Arthur Seitz, von New York; Ernst Sonnenfeld, von Grosswardein (Ungarn); Albert Strupler, von Langdorf (Thurgau); Alfred Voss, von Wipkingen (Zürich); Max Wyler, von Neu-Endingen (Aargau).

Forstwirte: HH. Bernhard Eblin, von Chur; Huldreich Honegger, von Zürich; Theodor Weber, von Wetzikon (Zürich).

Fachlehrer in mathematischer Richtung: Herr Charles Jaccottet, von Echallens (Waadt).

Fachlehrer in naturwissenschaftlicher Richtung: Herr Karl Hescheler, von St. Gallen, mit Auszeichnung; Frl. Marianne Plehn, von Lubochin (Preussen), mit Auszeichnung; Herr Charles Hänny, von Gerzensee (Bern).

Preisaufgaben: Für Lösung der von der landwirtschaftlichen Abteilung aufgestellten Preisaufgabe erhielt den Nahepreis: Herr Ernst Laur, von Basel.

Eisenbahn Jaffa-Jerusalem. Der Betrieb dieser vor einem Jahr mit grossen Feierlichkeiten eröffneten Eisenbahnlinie soll nach einem der französischen Handelskammer in Konstantinopel erstatteten Berichte in vielen Beziehungen zu wünschen übrig lassen. Von einem regelmässigen Zugdienst ist keine Rede; um die 87 *km* lange Strecke zurückzulegen, brauchen die Züge gewöhnlich $5^3/_4$ Stunden; oft wird jedoch diese Zeit um mehrere Stunden überschritten. Auf der steilen Strecke im Gebirge geht den schlechten, in Amerika gekauften Lokomotiven nicht selten der Dampf aus und der Zug muss liegen bleiben bis eine Hülfslokomotive angelangt ist. Noch schlimmer stehe es mit dem Güterverkehr, indem Güter verloren gehen oder gestohlen werden und eine Entschädigung hiefür nicht zu erhalten sei. Infolge dessen seien viele Kaufleute wieder zur Kamelbeförderung zurückgegangen.

Der Kanal von Korinth, dessen Eröffnung morgen stattfinden soll, hat eine Länge von bloss etwas über 6 *km*, während der Suez-Kanal ungefähr 160 *km* lang ist. Durch diese neue Wasserstrasse wird die Distanz zwischen Kephalonia und dem Piräus auf 266 *km* ermässigt und die Dampfer verkürzen dadurch ihre Reise um 16 bis 17 Stunden. Einen Hauptgewinn an der Durchstechung der Landenge von Korinth werden Triest und Fiume haben, was daraus ersehen werden kann, dass die Ausfuhr von Triest nach Griechenland, der Türkei und Südrussland im Jahre 1891 einen Wert von über 64 Millionen und die Einfuhr einen solchen von nahezu 30 Millionen Gulden erreichte.

Elektrische Stadtbahn in Berlin. Von dem in Bd. XIX Nr. 11 unserer Zeitschrift vom 12. März letzten Jahres beschriebenen Entwurf der Firma Siemens & Halske für ein Stadtbahnnetz mit elektrischem Betrieb in Berlin hat vorläufig die Strecke Warschauer-Platz bis Potsdamer-Bahnhof unter gewissen Bedingungen die Genehmigung erhalten. Ferner ist für die Verlängerung der Strecke vom Nollendorfplatz bis Charlottenburg von der genannten Firma gleichfalls die Konzession verlangt worden. Voraussichtlich wird die ganze Strecke bis zum Herbst 1895 vollendet sein.

Lokomotiven in Japan. Auf dem japanischen Eisenbahnnetz fahren zur Zeit 206 Lokomotiven, von welchen 200 englischen, 4 deutschen und 2 amerikanischen Ursprungs sind. Die 2 letzteren gehören dem Mogul-Typus an und sind in den Baldwin-Works gebaut, während die 4 deutschen Maschinen Zahnrad-Lokomotiven nach Abts System sind und von der Lokomotivfabrik Esslingen geliefert wurden.

Technische Hochschule in Darmstadt. Für das Studienjahr 1893—94 wurde Prof. Dr. Lepsius zum Direktor der Technischen Hochschule in Darmstadt ernannt; als Stellvertreter desselben fungiert Prof. Dr. Henneberg.

Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums. Die diesjährige Hauptversammlung genannten Vereins findet am 16. und 17. Oktober in Nürnberg statt. Das Programm enthält Vorträge und Diskussionen über alle Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Gäste haben Zutritt.

Denkmal für Louis Favre. Am 30. Juli fand zu Chêne-Bourg bei Genf die feierliche Enthüllung des Denkmals für Louis Favre, den Unternehmer des grossen Gotthard-Tunnels, statt.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Die 22. Abgeordneten-Versammlung genannten Verbandes findet am 23. September dieses Jahres in Münster statt.

Konkurrenzen.

Rathaus in Elberfeld. Auf deutsche und deutsch-österreichische Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 31. Dezember 1893. Preise: 10000, 5000, 2 × 3000 und 2 × 2000 Mark. Im Preisgericht sitzen neben drei Nichtfachmännern: Prof. Ende (Berlin), Prof. Friedr. Thiersch (München), Baurat Pflaume (Köln) und Stadtbaurat Mäurer (Elberfeld). Programme etc. können kostenfrei beim Stadtbauamt bezogen werden.

Litteratur.

Eingegangene Neuigkeiten. Besprechung vorbehalten:

Schweizerische Nordostbahn. 40. Geschäftsbericht der Direktion und Bericht des Verwaltungsrates, umfassend das Jahr 1892.

Tössthalbahn-Gesellschaft. 14. Geschäftsbericht des Verwaltungsrates zu Handen der Generalversammlung der Aktionäre, umfassend den Zeitraum vom 1. Januar 1892 bis 31. Dezember 1892.

Pilatusbahn-Gesellschaft. 7. Geschäftsbericht des Verwaltungsrates, umfassend das Betriebsjahr 1892.

Chemin de fer du Jura-Simplon. 3ème Rapport de Gestion de la Direction approuvé par le Conseil d'Administration et soumis par lui à l'assemblée générale des actionnaires, période du 1er janvier au 31 décembre 1892.

Schmalspurbahn Landquart-Davos. 5. Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates an die Generalversammlung der Aktionäre, umfassend das Jahr 1892.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour la France un *ingénieur-mécanicien* ayant quelques années de pratique dans la construction de mach. à vapeur. (900)

Gesucht nach Italien ein *Maschinen-Ingenieur* (Deutscher oder Schweizer) mit etlichen Jahren Praxis in Bureau und Werkstatt. Kenntnis der italienischen Sprache erwünscht. (901)

Gesucht auf ein deutsches Patentbureau ein *Maschineningenieur* mit vollständiger Kenntnis der französischen und englischen Sprache. (902)

Gesucht ein *Ingenieur* auf das Bureau der Wasserversorgung in Zürich. (903)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
6. Aug.	Alfred Ringger	Poo (Hinweil, Zürich)	Bau einer Strasse von Markstein (Geeralp) bis Poo (Bez. Hinweil). Länge 1630 *m*.
6. „	Pfarrhaus	Andelfingen	Neuerstellung der Nordseite der Umfassungsmauer am Friedhofe.
7. „	C. Hörni, Bezirksrat	Unterstammheim	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Granit-, Cement-, Zimmermanns- und Spengler-Arbeiten für den Sekundarschulhausbau Stammheim.
7. „	Kantonsingenieur	St. Gallen	Herstellung einer Pfahlreihe von etwa 150 Pfählen beim Kurplatz in Rorschach.
8. „	Lüdi, Hafnerstrasse 47	Zürich	Sämtliche Bauarbeiten für ein Zeughaus in Winterthur.
8. „	Waldfach	Thusis	Herstellung eines Weges im Bäumliwald in Thusis. (Länge etwa 1600 *m*.)
8. „	Jak. Roost, Hemmenthalerstr.	Schaffhausen	Lieferung von Kalksteinen für einen Neubau.
10. „	Rektor Dr. Keller	Winterthur	Lieferung von 20 dreiplätzigen Schulbänken.
10. „	Gemeindeschreiberei	Pfauen (Faoug, Waadt)	Herstellung eines Wasserreservoirs.
10. „	Elektrochemische Gesellschaft	Solothurn	Bau eines Fabrikgebäudes von etwa 3000 m^3 Rauminhalt in Luterbach b. Solothurn.
15. „	Gemeindevorstand	Schiers (Graubünden)	Herstellung einer gedeckten Landquartbrücke.
15. „	Architekt Decurtins	Chur	Zimmer-, Dachdecker- und Spengler-Arbeiten für die Umdeckung des Turm- und Kirchendaches an der reformierten Kirche in Almens.
?	Evangl. Pfarramt	Schönholzerswellen (Thurgau)	Herstellung eines Holzbodens und einer Beton-Unterlage in der evangel. Kirche.
?	Ed. Paster, Bierdepot	Langenthal	Maurer-, Zimmermanns- und Schreiner-Arbeiten für ein Gebäude der Aktienbrauerei Cardinal in Langenthal.

Schweiz. Polytechnikum.

An der eidg. polytechnischen Schule in Zürich ist die Stelle eines Hülfslehrers oder Assistenten für Unterrichtsfächer der Architektur an der Bauschule auf Anfang Oktober dieses Jahres zu besetzen.

Bewerber um diese Stelle, für welche bei akademischer Bildung und einiger Praxis als Architekt, besonders Fertigkeit in künstlerischer Darstellung und den Gebieten der Dekoration verlangt wird, sind eingeladen, ihre Anmeldungen, begleitet von Zeugnissen, Ausweisen und einer Darstellung ihres Lebenslaufes, bis Ende dieses Monates dem Unterzeichneten einzureichen, der auf Verlangen nähere Auskunft über die zu besetzende Stelle erteilen wird.

Zürich, den 3. August 1893.

Der Präsident des Schweiz. Schulrates:

H. Bleuler.

Bd XXII. Revue polytechnique № 6.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 12. August 1893. № 6.

Die Festigkeitsversuche von Wöhler und Bauschinger und unser Gesetz über die Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel.

Von Prof. *Autenheimer* in Winterthur.

(Schluss.)

Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, dass Wöhler die unter Tab. I angegebenen Versuche nicht bei Nr. 9 abgebrochen, sondern bis zu Nr. 23 fortgeführt hat, allein mit Stäben, die „scharf abgesetzt“ waren. Diese brachen, selbst bei einer Spannung unter 140 Ctr., bei einer geringen Anzahl Umdrehungen und kommen hier nicht in Betracht.

Tab. V.

Stäbe kontinuierlich nach einer Richtung gebogen. Jeder Drehung entspricht nur ein Spannungswechsel.

Nr.	Grösste Spannung		Anzahl Drehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
1	550	4020	169 750	
2	500	3655	420 000	
3	450	3289	481 950	
4	400	2925	1 320 000	7 980 000
5	360	2632	4 035 000	9 850 000
6	320	2339	Noch im Betrieb nach 3 420 000	12 470 000
7	300	2193	Noch im Betrieb nach 48 200 000	14 186 000

Die hier angewendeten Spannungen reichen zum Teil weit über die Elasticitätsgrenze hinaus; sie können daher kaum massgebend sein für Aufstellung einer Regel. Gleichwohl fügt Wöhler bei: „Nach Tab. V wurde dasselbe Material bei einseitiger Biegung noch zum Bruche gebracht bei 360 Ctr. pro Q.-Zoll grösster Faserspannung, bei 300 Ctr. ist der Bruch nach mehr als 48 Millionen Biegungen noch nicht eingetreten. Die Grenzspannungen waren 0 und 300 Ctr. Folglich ist die massgebende Spannungsdifferenz = 300 Ctr.“

Dem kann folgendes entgegengehalten werden. Einmal ist von einer annähernden Stetigkeit der Spannungswechsel-Kurve nicht die Rede; für die kleinern Spannungen steigt sie von 1,3 Millionen auf 4, sinkt dann wieder auf 3,4, um sich sprunghaft bei einer sehr kleinen Spannungsdifferenz auf 48 Millionen zu erheben. Hier fehlt wieder wenigstens ein Versuch, etwa mit einer Spannung von 1500 Ctr., um die Lage des Punktes Nr. 7 entweder bestätigen oder korrigieren zu können.

Sodann genügen 48 Millionen Spannungswechsel, gesetzt auch, sie seien für normale Verhältnisse richtig, noch nicht, um den Wöhler'schen Schluss zu rechtfertigen. Der Stab Nr. 7 sei Teil einer Maschine; er arbeite wie beim Wöhler'schen Versuch, so hält er bei 48 Millionen Spannungswechseln nur 3 Jahre aus, den Tag zu 12 Stunden und das Jahr zu 300 Tagen gerechnet. Damit wäre dem Eigentümer der Maschine nicht gedient; daher vermindert Wöhler bei dieser Art von Spannungswechseln die Bruchgrenze auf eine Sicherheitsgrenze von 180 Ctr. = 1316 *kg*. Diese Reduktion ist vorsichtig, aber auch willkürlich, weil nicht durch Versuche belegt.

In den Tab. I und V kommt die Spannung 300 Ctr. vor. Da machte der Wöhler'sche Stab nach Tab. I nur 2 . 99 000, nach Tab. V dagegen mehr als 48 200 000 Spannungswechsel durch, also im einen Fall 243,4 mal mehr als im andern. Zwar erlitt im ersten Fall der Stab Wechsel von + 300 Ctr. Spannung in — 300 Ctr., während die Grenzen bei den andern Wechseln 0 und + 300 Ctr. waren. Hierin liegt sicher ein Unterschied. Ob er aber bei gleich grosser höchster Spannung einen Sprung von 1 auf das 243 fache rechtfertigen kann, möchten wir bezweifeln.

Tab. X.

Stäbe innerhalb bestimmter Grenzen kontinuierlich gedehnt; mit schlanker Hohlkehle abgesetzt.

Nr.	Grösste Spannung		Zahl der Drehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
1	480	3508	800	5 533 000
2	440	3216	106 910	6 584 000
3	400	2924	340 853	7 067 000
4	360	2632	409 481	9 836 000
5	360	2632	480 852	9 836 000
6	320	2339	10 141 645	12 450 000
	Eingrenzende Spann.			
7	440/200	3216/1462	2 373 244	8 300 000
8	440/240	3216/1754	Noch im Betrieb nach 4 000 000	9 360 000

Die Spannungen sind wieder zu gross gewählt; der Sprung in der Tourenzahl von Nr. 5 auf 6, nämlich auf das 21 fache, zeigt den gleichen Charakter, auf den wir bei den früheren Versuchen aufmerksam gemacht haben. Die erste Art der Versuche, bei 10 Millionen Drehungen abbrechen, scheint uns nicht richtig; denn als Maschinenteil hätte der Stab bei der vorausgesetzten Geschwindigkeit nur $^3/_{10}$ eines Jahres ausgehalten.

Beim Stab Nr. 5 dieser Tab. beträgt die Zahl der Spannungswechsel 480 852, während sie bei gleicher Spannung in Nr. 5 der Tab. V beträgt 4 035 000, also nahe neunmal mehr und zwar für Spannungswechsel ähnlicher Art.

Augenscheinlich war das Material von Nr. 5 der Tab. X ein schlechtes, das von Nr. 6 ein sehr gutes. Aber hierauf wieder einen weittragenden Schluss abstellen, scheint uns unthunlich.

Die Stäbe Nr. 7 und 8 zeigen eine dritte Art der Inanspruchnahme, nämlich das Steigen von einer mindern Spannung s_1 auf eine höhere s und wieder das Zurückgehen von s auf s_1, beide Spannungen nach gleicher Richtung gedacht. Schade, dass Wöhler den Stab Nr. 8 nicht einer Dehnungsprobe unterwarf, um das ihm noch verbliebene Arbeitsvermögen bestimmen zu können.

Bei den drei letzten Versuchen sind die Resultate aus unserer Gleichung nicht im Widerspruch mit den Wöhler'schen.

B. Versuche mit Stäben aus Gusstahl-Achsen.

$E = 2\,160\,000$; $A = 7{,}5$.

Tab. III a.

Gusstahl von Krupp von 1857; Stäbe mit schlanker Hohlkehle abgesetzt; belastet und kontinuierlich gedreht. Eine Umdrehung giebt zwei Spannungswechsel.

Nr.	Grösste Spannung		Anzahl Umdrehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
4	320	2336	642 675	21 850 000 (4–6)
5	320	2336	1 665 580	
6	320	2336	3 114 160	
				Wahrscheinliches Mittel
7	300	2190	4 163 375	24 600 000 (7–8)
8	300	2190	45 050 640	

Die Stäbe der drei ersten Versuche zeigen ein sehr ungleiches Verhalten und zwar für gleiche Spannung: Stab Nr. 6 vermochte fünfmal mehr Drehungen bis zum Bruche auszuhalten als Nr. 4. Noch ungleicher aber verhielten sich die Stäbe unter Nr. 7 und 8. Denn der letztere hielt elfmal mehr Drehungen aus als der erstere. Der richtige Wert, d. h. derjenige für normales Material, mag nahe in der Mitte liegen.

Dieses Mittel aus den Wöhler'schen Umdrehungszahlen ist 24 600 000; folglich die Anzahl Spannungswechsel 49 200 000. Diese Zahl mag nun benützt werden, um die *Konstante c* unserer Gleichung zu bestimmen. Man erhält

$$49\,200\,000 = c\,\frac{2\,160\,000}{(2190)^2}\cdot\frac{7{,}5\,.\,60\,.\,60}{0{,}4};\quad c = 1618.$$

Für diese Stahlsorte beträgt also die Konstante 1618.

Wendet man diesen Wert auf die Versuche Nr. 4—6 an, so erhält man eine Umdrehungszahl bis zum Bruche = 21 Millionen, also weit mehr, als Wöhler in Wirklichkeit gefunden hat.

Tab. VII.

Gusstahl von Krupp von 1862; Stäbe kontinuierlich nach einer Richtung gebogen.

Nr.	Grösste Spannung		Zahl der Drehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
1	550	4015	1 762 300	14 630 000
2	525	3832	1 031 200	16 060 000
4	500	3650	5 234 200	17 707 000
5	500	3650	Noch im Betrieb nach 40 600 000	17 707 000

Bei Nr. 1 und 2 ist die berechnete Zahl der Umdrehungen weit grösser als die nach Versuch; bei Nr. 4 und 5 liegen die berechneten Werte zwischen den beobachteten. Da hier die Spannung für beide dieselbe war, so ist es auffallend, dass der fünfte Versuch über achtmal mehr Umdrehungen gab als der vierte. Für kleinere Spannungen fehlen Versuche.

Tab. XIII.

Gusstahl von Krupp von 1862; Stäbe mit schlanker Hohlkehle abgesetzt; kontinuierlich verdreht und zwar

a) nach zwei Richtungen (hin und her).

Eine Umdrehung giebt zwei Spannungswechsel.

Nr.	Grösste Spannung		Zahl der Umdrehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg.*	nach Wöhler	nach Gleichung
6	280	2044	187 500	26 317 000
7	260	1898	1 007 550	30 520 000
8	240	1752	879 700	35 810 000
9	220	1606	Noch im Betrieb nach 19 100 000	42 620 000

Bei stetiger Abnahme der Spannungen bilden die Tourenzahlen eigentümliche Sprünge. Offenbar war das Material von Nr. 8 sehr schlecht. Für die Nr. 6—8 sind die berechneten Tourenzahlen viel zu gross. Stab Nr. 9 könnte nach der Gleichung noch beinahe 23,5 Millionen Umdrehungen mehr machen als Wöhler sie hat ausführen lassen.

b) nach der gleichen Richtung verdreht.

Nr.	Grösste Spannung		Zahl der Umdrehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
1	480	3504	198 600	
2	450	3285	373 800	
3	420	3066	334 750	
4	400	2920	879 700	27 600 000
5	380	2774	Noch im Betrieb nach 23 850 000	30 580 000

Diese Spannungen liegen alle ausserhalb der Grenze der Elasticität des Materials. Warum gleichwohl hohe Umdrehungszahlen entstanden, weit höher als bei geringern Spannungen der unmittelbar vorhergegangenen Versuche, erklärt sich dadurch, dass der Stab keine Spannungswechsel macht mit $^2/_3$ Sekunden Dauer. Unsere Umdrehungszahl 30 580 000 ist zwar unter dieser Voraussetzung berechnet und eingeschrieben worden.

Allein diese Berechnungsweise ist hier nicht statthaft. Denn es entstehen Spannungswechsel der zweiten Art mit langen Pausen zwischen dem Anspannen und Nachlassen der Spannung.

Um die Rechnung durchzuführen, wollen wir zuerst annehmen, der Stab habe je vormittags 6 und nachmittags 6 Stunden gearbeitet, so macht er im Tage 2 Spannungswechsel durch. Da $s = 2774$, $s_1 = 0$, $t_1 = 6$ und $t = 0$ angenommen werden kann, so giebt unsere Gleichung

$$n = 1618\cdot\frac{2\,160\,000}{(2774)^2}\cdot\frac{7{,}5}{\sqrt[3]{6}} = 1897.$$

Somit könnte die Welle arbeiten 6 . 1897 = 11382 Stunden.

Sie war aber nur im Betrieb $\frac{23\,850\,000}{75\,.\,60}$ = 5300 Stunden.

Also hätte sie bis zum Bruche mehr wie doppelt so lange arbeiten können.

Setzt man aber voraus, der Stab sei Tag und Nacht ununterbrochen verdreht worden, so machte er nur *einen* Spannungswechsel durch. Dieser dauerte vom Beginn der Drehung bis zum Augenblick des Abstellens. Der Stab verlor dann einen Teil seines Arbeitsvermögens, der wie folgt berechnet werden kann. Beim Wöhler'schen Versuche hatte der Stab 2774 *kg* Spannung, welche 5300 Stunden anhielt. Es ist daher $n = 1$; $s = 2770$; $s_1 = 0$; $t_1 = 5300$ und sehr nahe $t = 0$. Bezeichnet man das verlorene Arbeitsvermögen mit A_1, so giebt die Gleichung

$$1 = 1618\cdot\frac{2\,160\,000}{(2774)^2}\cdot\frac{A_1}{\sqrt[3]{5300}};\quad A_1 = 0{,}0384.$$

Somit verbleibt dem Stab das Arbeitsvermögen $7{,}5 - 0{,}0384 = 7{,}4616$. Der Verlust macht hiernach nahe $^1/_{195}$ vom ursprünglichen Arbeitsvermögen aus.

Gesetzt es liesse sich erreichen, dass der Stab 50 Jahre lang in dieser Weise beansprucht werden könnte, so würde er durch diesen einen Spannungswechsel einen Arbeitsverlust = 0,167 erleiden.

In der letzten Tabelle ist unbegreiflich der grosse Sprung in den Umdrehungszahlen beim Uebergang von Nr. 4 auf 5, nämlich auf das 27fache; normales Material würde sicher bei einer so kleinen Spannungsdifferenz von 400 — 380 = 20 *Ctr.* einen solchen Sprung nicht aufweisen. Gleichwohl schreibt Wöhler darüber: „Nach Tabelle XIII wurde der Bruch bei 380 *Ctr.* pro Quadratzoll Schubspannung durch mehr als 23 Millionen Verwindungen nicht mehr erreicht.“ Bei einer Spannung, die nur um 20 *Ctr.* kleiner war, trat er aber schon ein bei 0,8797 Millionen Verwindungen. Hier liegt gewiss für Manchen etwas Unannehmbares vor. Das Gesetz der Stetigkeit ist auch gar zu sehr in Frage gestellt. Ausserdem muss auffallen, dass Wöhler einen andauernd verwundenen Zustand in eine Anzahl Verwindungen umsetzt.

Tab. III.

Gusstahl vom Bochumer Verein von 1863. Stäbe mit schlanker Hohlkehle abgesetzt; belastet und kontinuierlich gedreht. Eine Drehung giebt 2 Spannungswechsel.

Nr.	Grösste Spannung		Zahl der Drehungen bis zum Bruche	
	Ctr.	*kg*	nach Wöhler	nach Gleichung
3	320	2336	627 000	25 570 000
4	320	2336	20 467 780	25 570 000
5	300	2190	2 845 250	29 095 000
6	300	2190	Noch im Betrieb nach 57 360 000	29 095 000
7	280	2040	3 558 700	33 400 000
8	260	1898	Ausser Betrieb gesetzt nach 14 170 171	38 730 000

Modul der Elasticität und Arbeitsvermögen wurden, in Ermangelung von Daten, wie beim Krupp'schen Gusstahl vorausgesetzt.

Die Wöhler'schen Umdrehungszahlen leiden auch hier durch den Mangel an Stetigkeit. Obschon die Stäbe Nr. 3 und 4 auf gleiche Spannung beansprucht waren, vermochte doch Nr. 4 30mal mehr Drehungen auszuhalten als Nr. 3; obschon Nr. 6 stärker gespannt war als Nr. 7, so machte er doch 16mal mehr Spannungswechsel durch als Nr. 7. Der von uns berechnete Wert liegt nahe in der Mitte von jenen beiden Wöhler'schen Werten. Bei Nr. 8 steht der berechnete im Einklang mit dem Wöhler'schen. Hier liegt die Spannung nahe der Elasticitätsgrenze. Die Resultate

von Nr. 4—8 müssen als unsichere betrachtet werden, wenigstens berechtigen sie keinen Schluss auf die Wöhler'sche „Bruchgrenze".

Man vergleiche noch die Wöhler'schen Resultate der Tab. XIII a mit denen der Tab. III. Bei einer Spannung von 280 Ctr. macht der Stab der ersten Tabelle 187800, derjenige der zweiten 3558700 Umdrehungen, bei einer Spannung von 260 Ctr. waren diese Umdrehungszahlen 1007550 und mehr als 14176171 (weil noch im Betrieb). Die Verschiedenheit der Spannungswechsel rechtfertigt diese grosse Ungleichheit in den Resultaten nicht.

Diesen Ausführungen schliessen wir noch folgendes an.

Die Zahl der Wöhler'schen Versuche beträgt 220; davon hätte wohl die Hälfte unterbleiben können, weil sie mit Spannungen ausgeführt wurden, welche die Elasticitätsgrenze weit überschritten. Dabei meinen wir jene Versuche nicht, welche den Einfluss der Nabenspannung und des scharfen Absetzens zeigen sollten. Sie gewähren hohes Interesse.

Jede Versuchsreihe schliesst ab mit einem Stab, dessen Material höchst wahrscheinlich ein ausgezeichnetes war, das also weit mehr aushalten konnte, als normales Material. Auf dieses aber sollte man abstellen, nicht auf jenes.

Zudem sind die Stäbe nur verhältnismässig kurze Zeit im Betrieb gewesen. Diejenigen 10 Stäbe, welche am längsten aushielten, machten 10, 12, 34, 36, 40, 43, 45, 48, 57 und 132 Millionen Umdrehungen und blieben noch im Betrieb. Der letzte dieser Stäbe brauchte, bei 75 Umdrehungen in der Minute, den Tag zu 12 Stunden und das Jahr zu 300 Tagen gerechnet, rund 8 Jahre zu den beobachteten Spannungswechseln. Allein es giebt Maschinenteile, die fünfmal länger arbeiten sollen, bevor sie brechen. Was nun der erste Fünftel der Arbeit nicht erreicht, das können und werden die folgenden besorgen, nämlich die allmähliche Zerstörung des Materials. Es kann daher wegen dieses ersten Fünftels auf eine „Bruchgrenze" im Wöhler'schen Sinne nicht geschlossen werden.

Wöhler hat die Stäbe, bei denen er auf den Bruch durch Spannungswechsel verzichtete, nicht näher untersucht. Er hätte finden müssen, es sei ihr Arbeitsvermögen durch jene Millionen Spannungswechsel geschwächt worden. Die Tab. VII führt 2 Stäbe auf mit je 500 Ctr. Spannung: der eine brach bei 5 Millionen Drehungen; der andere blieb nach 40 Millionen Drehungen noch im Betrieb. Wie nahe mag dieser dem Bruche gewesen sein?

Die Wöhler'schen „Schwingungen" erfolgten schnell, um nicht allzu viel Zeit auf die Versuche verwenden zu müssen. Hätte er die Stäbe langsamer sich bewegen lassen, so würde die Gesamtzahl der Drehungen bis zum Bruche kleiner ausgefallen sein; er hätte, wenn unser Gesetz richtig ist, zu seinen Versuchen nicht mehr Zeit gebraucht; allein diese kleinere Zahl von Spannungswechsel wäre dann weniger aufgefallen und hätte wohl auch nicht zu so weittragenden Schlüssen geführt.

Die Wöhler'schen Versuche bilden nur eine Gruppe von Spannungswechseln und zwar von solchen, die sich schnell vollziehen; allein es giebt auch Wechsel von langer Dauer. Wöhler giebt die Dauer der von ihm veranstalteten Spannungswechsel gar nicht an; er fügt auch nicht bei, dass die gewonnenen Resultate nur für solche Geltung haben; darum bei Vielen die Meinung, das Wöhler'sche Gesetz sei auf jede Art von Spannungswechseln anwendbar, auch auf solche von langer Dauer. Zu dieser Vermutung giebt u. a. auch die Haltung der Experten Veranlassung, welche die Explosion des Dampfkessels auf dem Schiffe „Montblanc" in Ouchy vor Gericht zu beurteilen hatten. Der Boden des Kessels erlag solchen Spannungswechseln, welche rings um die Umbordung des Bodens Risse erzeugten (s. pag. 52 der Bauzeitung vom 25. Februar). Kaum eine Andeutung fiel über solche Spannungswechsel, geschweige eine klare bestimmte Auseinandersetzung solcher Wechsel als notwendige Ursache der Explosion. Diese kostete am 9. Juli v. J. 26 Personen das Leben. Das allein sollte genügen, um die unheilvolle Uebertragung des Wöhler'schen Gesetzes auf solche Fälle zurückzuweisen.

Früher kannte die Konstruktionslehre drei Grenzen: die Bruchgrenze, die Elasticitätsgrenze und die Sicherheitsgrenze. Die beiden ersten wurden durch Versuche ermittelt, die letztere wählte man nach dem höhern oder geringern Grade der Beanspruchung. Seit Wöhler giebt es noch eine aus den wiederholten Spannungswechseln abgeleitete Bruchgrenze und eine unter ihr liegende besondere Sicherheitsgrenze. Ueberschreitet man diese nicht, so erhält der Konstruktionsteil eine „unbegrenzte Dauer."

Allein eine solche Grenze giebt es nicht. Es giebt für alle Theile einer Gesamtkonstruktion, z. B. einer Maschine, je nach der Art der Spannungswechsel, eine grösste Spannung, um *denselben Grad der Sicherheit* zu erzielen. Sehen wir nach, wie nach unserer Gleichung diese grössten Spannungen sich unter einander verhalten. Die Grösse $s^2 - s_1^2$ im Nenner der Gleichung entscheidet.

a) Beim Anstrengen nach einer Richtung von o auf s und wieder zurück auf o entsteht ein Wechsel. Dabei ist $s_1 = o$.

b) Ein anderer Theil von gleichem Material mache Wechsel auf Zug und Druck und zwar von $+ s_{11}$ durch o auf $- s_{11}$ und umgekehrt. Um für diesen Teil gleiche Sicherheit zu erhalten wie für den ersten, nehmen wir an, der Wechsel von o nach $- s_{11}$ sei von gleichem Einfluss auf das Material wie der von o nach $+ s_{11}$, d. h. es entstehen zwei Wechsel, die sich in gleicher Zeit vollziehen, wie der unter (a), so dass $2 s_{11}^2 = s^2$ od. $s_{11} = s\sqrt{0,50} = 0,707\, s$ wird.

c) Ein dritter Teil mache Wechsel durch nach gleicher Richtung von einer untern Spannung s_1 nach einer obern s_0 und umgekehrt, so muss $s_0^2 - s_1^2 = s^2$ sein.

Hiernach wird s_0 zur grössten Spannung. Diese wählt man nach Massgabe der Umstände, jedoch immer innerhalb der ursprünglichen Grenze der Elasticität.

Es sei für den Fall (c) $s_0 = 1200$; $s_1 = 600\, kg$,
so wird für den Fall (a) $s^2 = 1200^2 - 600^2$; $s = 1039$ „
und für den Fall (b) $s_{11} = 0,707 \cdot 1039 = 715$ „

Arbeiten die fraglichen drei Teile mit den höchsten Spannungen 1200, 1039 und 715, so gewähren sie eine gleich lange Dauer.

Diese Regeln, den Bestandteilen einer Konstruktion, die Wechsel von kurzer Dauer machen, den gleichen Grad der Sicherheit zu geben, sind einfach und scheinen auch der Natur der Vorgänge zu entsprechen.

Es ist das grosse Verdienst von Wöhler, durch seine Versuche auf diese Abstufungen in den Spannungen für den gleichen Grad der Sicherheit hingewiesen zu haben.

Versuche von Bauschinger.

J. Bauschinger, Prof. der technischen Mechanik am Polytechnikum in München, hat seine Versuche veröffentlicht unter dem Titel: „Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der techn. Hochschule in München, 13. Heft 1886." Das Heft enthält Versuche: „Ueber die Veränderungen der Elasticitätsgrenze und der Festigkeit des Eisens und Stahls durch Strecken und Quetschen, durch Erwärmen und Abkühlen und durch oftmal wiederholte Beanspruchung."

Es sind nun gerade letztere Versuche, die für uns in Betracht kommen. Eine Wöhler'sche Maschine wurde benutzt, um je 4 Probestäbe von etwa 1 cm^2 Querschnitt einzuspannen und diese zu verstrecken. Die Maschine wurde getrieben durch einen Gasmotor von 2 Pferden. Sie war immer nur am Tag im Gange, über Nacht stand sie still, auch über Mittag in der Regel 2 Stunden.

Der Plan für die Versuche war der: Aus einem Stück Material sollten Stäbe auf kaltem Weg herausgearbeitet werden; das eine der Stäbchen sollte auf der Werder'schen Maschine auf seine Elasticität und Festigkeit untersucht, die andere aber auf der Wöhler'schen Maschine so eingespannt werden, dass die obere Grenze der wiederholten Beanspruchung bei dem ersten in der Nähe der Elasticitäts-

grenze lag, bei dem zweiten etwas höher u. s. w. Die untere Grenze war bei allen Versuchen Null. Von Zeit zu Zeit sollten die Stäbchen, nachdem sie einige Hunderttausend oder Millionen Anstrengungen erlitten hatten, aus der Wöhler'schen Maschine genommen und in der Werder'schen auf ihre Elasticitätsgrenze geprüft werden.

Man beachte: Nicht das Arbeitsvermögen, das dem Stäbchen nach so vielen wiederholten Anstrengungen verblieb, sollte bestimmt werden, sondern der Einfluss der Spannungswechsel auf die Elasticitätsgrenze. So wichtig nun auch die Kenntnis dieser Grenze ist, welche ein Konstruktionsteil während seines Bestehens annimmt, so erkennt man doch, dass die Bauschinger'schen Versuche nicht speciell zu unserer Aufgabe passen. Bei dieser handelt es sich um die allmähliche Abnahme des Arbeitsvermögens eines Stabes, herbeigeführt durch Spannungswechsel jeder Art, solcher von langer wie kurzer Dauer, solcher, die ein Anspannen und Nachlassen der Spannung zeigen mit und ohne Gespanntbleiben zwischen beiden.

Bauschinger hat 49 Stäbe Versuchen unterworfen und die Resultate in den Tab. XIX—XXV zusammengestellt. Heben wir einige Versuche, soweit sie unsern Zwecken dienen, heraus.

Tab. XIX. Vierkantstäbe aus Tafeln von Schweisseisen.
11 *mm* dick und 15 *cm* lang.

Einer der Stäbe zeigte 3840 *kg* Zugfestigkeit und 0,15 Dehnung; also ein Arbeitsvermögen von annähernd 4,34 *m-kg*. Modul der Elasticität 2090000 *kg*; Grenze der Elasticität bei 1043 *kg*.

Die andern 4 Stäbe wurden in der Wöhler'schen Maschine Spannungswechseln ausgesetzt von je 0—1080; 0—1500; 0—2000 und von 0—2500 *kg*; sie machten 378971 bis 5189005 Anstrengungen durch, wurden dann ausgespannt, verstreckt mit 1670 bis 2500 *kg*. Es zeigte sich dabei keine wesentliche Aenderung des Elasticitätsmoduls, wohl aber eine allmähliche Steigerung der Elasticitätsgrenze von 1043 bis 2500 *kg*.

Unsere Gleichung können wir auf die Versuche nicht mit Sicherheit anwenden, weil die Dauer eines Spannungswechsels nicht angegeben ist. Nehmen wir sie wie bei den Wöhler'schen Versuchen zu 0,8 Sekunden (pro Umdrehung) an, so wird $t = 0{,}8 : 3600$ Stunden.

1. Der dritte der arbeitenden Stäbe wurde mit 2000 *kg* gespannt, seine Elasticitätsgrenze stieg auf 2200 *kg* und er machte 5182600 Umdrehungen durch, ohne zu brechen. Nach unserer Gleichung hätte er 12048750 Drehungen bis zum Bruche aushalten können, also mehr als das Doppelte.

2. Der vierte der Stäbe wurde von 0—2500 gespannt; seine Elasticitätsgrenze stieg ebenso hoch; allein der Stab brach bei 2288446 Umdrehungen. Nach unserer Gleichung hätte er 4804380 durchmachen können. Es ist beigefügt: „Bruch, ausserhalb der 150 *mm* liegend, ist zum grössern Teil eigentümlich hell, glänzend und krystallinisch, gegen den übrigen kleineren, sehnigen Teil scharf abgegrenzt."

Tab. XX. Vierkantstäbe aus Tafeln von Flusseisenblech.

Absolute Festigkeit 4360 *kg*; grösste Dehnung 0,213; daher Arbeitsvermögen annähernd 6,75. Bei den Versuchen Spannungen von 0—2440, 0—3000, 0—3500 und von 0—4000 *kg*. Dabei stieg die Elasticitätsgrenze nach einer grössern Anzahl Spannungswechseln in gleicher Reihenfolge durchschnittlich auf 2625, 2780, 2730 und 2335 *kg*. Bei der höchsten Spannung hat sich daher die Elasticitätsgrenze am wenigsten gehoben.

1. Der Stab Nr. 9 mit Spannungen von 0—2440 *kg* brachte es auf 6675023 Umdrehungen, bis er brach. Nach unserer Gleichung hätte er 12070000 Umdrehungen ausgehalten. Das Material war also nicht ganz normal.

2. Stab Nr. 47 blieb bei gleicher Anstrengung noch im Betrieb, nachdem er 11028776 Wechsel durchgemacht hatte. Unsere Gleichung giebt für den Bruch 13380000 Wechsel, der Stab hätte daher bis zur Erschöpfung seines Arbeitsvermögens noch 2351000 Umdrehungen machen können.

Bei diesen beiden Stäben lag die höchste aufgewendete Spannung unter der Elasticitätsgrenze und doch brach der erste nach 5 Monaten des Arbeitens und der zweite würde wahrscheinlich nach 10 Monaten den Anstrengungen erlegen sein.

3. Stab Nr. 15 mit Spannungen von 0—3000 *kg* brach schon bei 1013788 Wechseln, während er nach unserer Gleichung 5840000 Drehungen hätte aushalten sollen. Allein hier erhob sich die Elasticitätsgrenze auf 2900 *kg*, blieb also unter der aufgewendeten Spannung; unsere Gleichung ist also nicht anwendbar.

XXI. Vierkantstäbe aus Flacheisen.

Zugfestigkeit 4020 *kg*; grösste Dehnung 0,142; daher Arbeitsvermögen annähernd 4,17 *m-kg*.

1. Stab Nr. 27 machte 16488816 Wechsel durch bei Spannungen von 0—2106 *kg*, ohne zu brechen. Modul der Elasticität 2060000 *kg*, Grenze der Elasticität bei 2480 *kg*; diese lag also über der aufgewendeten Spannung. Unsere Gleichung giebt nur 6540000 Spannungswechsel bis zum Bruche, also weit weniger als nach Versuch. Ueber den Bruch wird angegeben: „feinsehnig wie bei Nr. 26". Dort heisst es aber: „Sehr feinsehnig, feingeschichtet, dicht." Also Qualität des Materials über dem normalen liegend.

2. Stab Nr. 29 hielt nur 672802 Wechsel aus bei Spannungen von 0—3000. Elasticitätsgrenze bei 1810 *kg*. Nach unserer Gleichung mögliche Anzahl Wechsel 2147050; also mehr als das dreifache nach Versuch. Bruch: „Grosse, hellfarbige, körnige und krystallinische Viertelsellipse um die Ecke der Bruchfläche, scharf begrenzt gegen den übrigen sehnigen Teil". Also Material weniger gut.

Aus seinen Resultaten zieht Bauschinger folgende Schlüsse:

1. „Wenn bei wiederholten Anstrengungen auf Zug, deren untere Grenze Null ist, die obere Grenze in der Nähe der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt, so wird auch durch 5—16 millionenmalige Wiederholung dieser Anstrengungen der Bruch nicht erreicht."

Dieser Satz, wir wollen das betonen, sagt nichts von „Bruchgrenze", „absoluter Bruchgrenze", „unbegrenzter Dauer", wie dies bei Wöhler der Fall ist. Jener Fassung des Satzes über die Wirkung der Spannungswechsel wird Jeder zustimmen können. Bauschinger fügt vorsichtshalber noch bei: Bei Anwendung dieses Satzes auf die Praxis ist nicht zu übersehen, dass das Material vollständig fehlerfrei sein muss. „Die geringsten Fehler, die ursprünglich nicht oder kaum bemerklich sein konnten, veranlassen, namentlich bei den homogenen Materialien (Flusseisen und Flusstahl), den Bruch schon nach einer verhältnismässig geringern Zahl von Wiederholungen auch bei Anstrengungen, die unter oder nur wenig über der Elasticitätsgrenze liegen."

2. „Durch oftmal wiederholte Anstrengungen zwischen Null und einer obern Spannung, welche in der Höhe oder auch mehr oder weniger über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze gelegen ist, wird diese gehoben und zwar bis über, manchmal weit über die obere Grenze der Anstrengungen hinaus und um so höher, je grösser die Anzahl der Anstrengungen ist, ohne jedoch eine gewisse Höhe überschreiten zu können."

Dieser Satz ist durch die Versuche bestätigt. Er ist für unsere Frage von Bedeutung. Gehen nämlich Spannungswechsel vor sich innerhalb der Elasticitätsgrenze, so nimmt das Arbeitsvermögen nur sehr langsam ab; rasch dagegen bei Spannungen, welche diese Grenze überschreiten. Das deswegen, weil im letztern Fall die bleibenden Ausdehnungen, herbeigeführt von Wechsel zu Wechsel, relativ gross ausfallen. Steigt nun die Elasticitätsgrenze durch Spannungswechsel, so liegt darin ein Mittel, den Konstruktionsteil lange zu erhalten. Die Steigerung der Elasticitätsgrenze erhöht keineswegs das Arbeitsvermögen des Materials, es verlangsamt nur den Verbrauch der aufgespeicherten Arbeitsfähigkeit.

3. „Wiederholte Anstrengungen zwischen Null und einer obern Grenze, welche die ursprüngliche Elasticitäts-

grenze noch über ihre obere Spannung hinaus zu heben vermögen, führen den Bruch nicht herbei; wenn aber ihre obere Grenze so hoch liegt, dass die Elasticitätsgrenze nicht mehr darüber hinausgehoben werden kann, so muss der Bruch nach einer beschränkten Anzahl solcher Anstrengungen erfolgen."

Bauschinger fügt sogleich bei: „Die praktische Wichtigkeit dieses Satzes, *wenn er sich bestätigt etc.*" Er wird sich nicht bestätigen. Er würde sich bestätigen, wenn es in der ersten Abteilung hiesse: führen den Bruch erst nach einer grossen Zahl von Spannungswechsel herbei, statt „führen den Bruch **nicht** herbei." Sonst würde sein Satz annähernd das enthalten, was Bauschinger von dem Wöhler'schen Gesetze sagt, nämlich: „Das merkwürdige Resultat der Wöhler'schen Versuche war eigentlich das, dass Schwingungen, deren obere Grenze **über** der Elasticitätsgrenze liegt, den Bruch **nicht** notwendig herbeiführen müssen, sondern, wenn sie nur in gewissen Schranken bleiben, in **unbeschränkter** Zahl ausgehalten werden." Allein dieser Satz ist ja nicht bewiesen.

4. „Die Zugfestigkeit zeigt sich durch millionenmal wiederholte Anstrengungen nicht vermindert, eher erhöht, wenn das Probestück nach jenen Anstrengungen mit ruhender Belastung abgerissen wird."

Einverstanden. Allein wenn auch während der Spannungswechsel die Festigkeit gleich bleibt oder sogar grösser wird, so findet das auf Unkosten der Dehnungsfähigkeit und damit auch auf Unkosten des Arbeitsvermögens statt. Es wäre somit ein Irrtum, anzunehmen, es steige die Dauerhaftigkeit des Materials.

5. „Oftmal, millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahls bringen keine Aenderung der Struktur hervor. Die eigentümlichen Zeichnungen, welche an Brüchen ersichtlich sind, die während solcher wiederholter Anstrengungen entstunden, rühren von einer Struktur-Aenderung her, die sich lediglich auf die äussere Oberfläche der Bruchstellen beschränkt."

Dass nach und nach eine andere Lagerung der kleinsten Teile des Materials durch Spannungswechsel eintreten muss, kann doch kaum bezweifelt werden; allein es ist begreiflich, dass die Aenderung erst in den spätern Stadien der Erschöpfung des Arbeitsvermögens bemerkbar wird. Der Bauschinger'sche Satz ist kein Beweis dafür, dass nicht Arbeitsvermögen durch zahlreich wiederholte Spannungswechsel verloren gehe.

In einem einleitenden Abschnitt erklärt Bauschinger: „Die Proportionalitätsgrenze ist auch Elasticitätsgrenze" und fährt dann später fort: „Eine Konsequenz jener Definition der Elasticitätsgrenze ist die folgende: Wenn in einem Stabe, welcher wechselnden Beanspruchungen zwischen einer untern und obern Grenze, von denen wenigstens die letztere über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt, ausgesetzt wird, die Lage der Elasticitätsgrenze nicht verändert oder erniedrigt wird, oder wenn dieselbe im Falle der Erhöhung unter jener obern Grenze bleibt, so *muss* durch solche Anstrengungen, wenn sie nur oft genug wiederholt werden, schliesslich der Bruch erfolgen. Denn jede neue Anstrengung bringt eine neue Vergrösserung der Längenänderung hervor. — Wenn aber umgekehrt beide Grenzen der wechselnden Beanspruchungen unterhalb der Elasticitätsgrenze liegen und liegen bleiben, so kann auch durch noch so lange fortgesetzte Wiederholung der Anstrengungen der Bruch *nicht* erfolgen."

Man beachte, wie Bauschinger zu diesem Satze kommt. Er stellt eine Definition fest und folgert aus ihr seinen Schluss. Der wäre sicher richtig, wenn er es mit **idealem** Material zu thun hätte, ausgestattet mit vollkommener Elasticität; allein Eisen und Stahl sind reale Dinge, die keine absolut vollkommene Elasticität besitzen. *Hodgkinson* hat gezeigt, dass *jede* Belastung, ob klein oder gross, eine bleibende Ausdehnung hervorbringt. Hier möge ein Versuch von ihm über die Ausdehnung eines prismatischen Stabes von Schmiedeisen eingereicht werden.

Belastung per 1 cm^2	Verlängerung pr. lfd. Meter Totale	Verlängerung pr. lfd. Meter Bleibende
kg	*mm*	*mm*
178	0,082	
375	0,185	
562	0,284	0,0025
749	0,380	0,0034
937	0,475	0,0042
1125	0,571	0,0051
1312	0,665	0,0068
1500	0,760	0,0101
1687	0,873	0,0330
1875	1,013	0,0830

Ein solcher unbestrittener Versuch ist für unsere Frage entscheidend. Er giebt schon bei einer Spannung von 562 *kg* eine bleibende Ausdehnung, allerdings nur von 0,0025 *mm*, an. Selbstverständlich muss sich auch für noch kleinere Spannungen eine bleibende Ausdehnung ergeben. Der obige Satz von Bauschinger: „denn jede neue Anstrengung bringt eine neue Vergrösserung der Längenänderung hervor", gilt daher allgemein, er gilt auch für Spannungen unter der Grenze der Elasticität. Daher muss auch der Bruch des Stabes für jede noch so kleine Spannung erfolgen, wenn nur die Spannungswechsel oft genug wiederholt werden.

Am Schlusse unserer Arbeit angelangt, können wir konstatieren, dass unsere Gleichung Resultate liefert, welche teils ganz, teils in naher Uebereinstimmung stehen mit denen der Wöhler'schen und Bauschinger'schen Versuche, zwar nur in den Fällen, wo Spannungen angewendet wurden, die nicht erheblich die ursprüngliche Elasticitätsgrenze überschritten und wo das Material als ein normales angesehen werden konnte.

Das steht fest: die Frage über die Haltbarkeit einer Konstruktion kann nicht gelöst werden mittelst der Grösse der Spannungen, der Elasticitätsgrenze und des Elasticitätsmoduls, sondern es muss die Dehnungsfähigkeit, beziehungsweise das **Arbeitsvermögen** und die **Zeit**, welche auf den Spannungswechsel verwendet wird, beigezogen werden. Das ist bisher nicht geschehen, wird aber später in der einen oder andern Form geschehen müssen.

Wir haben in unserm ersten Artikel der Zeitfunktion der Einfachheit wegen die Form $t + \sqrt[s]{t_1}$ gegeben. Allgemein hätten wir dafür nehmen sollen

$$at^u + a_1t_1^x + a_2t_2^y + a_3t_3^z$$

worin bezeichnen: t die Zeit zum Anspannen, t_1 die Zeit zum Gespanntsein, t_2 die Zeit zum Nachlassen und t_3 die Zeit, welche verfliesst zwischen dem Nachlassen und dem darauf folgenden Anspannen; ferner u, x, y, z konstante Exponenten dieser Zeiten und endlich a, a_1, a_2 und a_3 konstante Faktoren. Allein wir wollten nur eine vorläufige Abschätzung geben und beschränkten uns daher auf die einfache Form, schon deswegen, weil wir nicht genug Material hatten, um mehr als zwei Konstante zu bestimmen.

Fahrbarer elektrischer Drehkrahn.

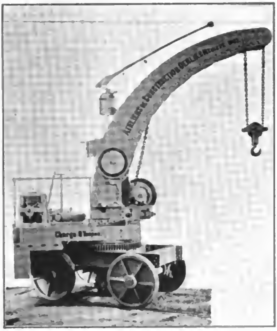
Die Anwendbarkeit des Elektro-Motors auf den Antrieb von Arbeitsmaschinen und Hebezeugen ist längst anerkannt. Manche dieser Anwendungen erreicht aber, als Ganzes betrachtet, nicht diejenige Vollkommenheit, welche der Entwickelung, sowohl der Elektrotechnik, als des Maschinenbaues einzeln entsprechen würde. Dies kommt daher, dass Maschinenbauer und Elektrotechniker einander nicht immer genügend verstehen oder von einander örtlich zu weit getrennt sind, als dass die Einheit der Kombination ihrer Produkte genügend gewährleistet wäre. Der hier zur Abbildung gebrachte, elektrische, fahrende Drehkrahn ist das Produkt einer Fabrik, welche im Bau von Krahnen und Arbeitsmaschinen nicht weniger kompetent ist, als in der Elektrotechnik. Man wird dies an der Einfachheit der ganzen Konstruktion sofort er-

kennen Es ist nichts von jenem umständlichen Rädergetriebe zu bemerken, welches man vielfach da antrifft, wo ein Elektromotor einer Fabrik auf eine Maschine einer andern Fabrik aufgesetzt wird.

Der vorliegende Krahn ist nach dem von der Maschinenfabrik Oerlikon auch für gewöhnliche Laufkrähne angewendeten System des geteilten Antriebs des Fahrmechanismus und Hebemechanismus eingerichtet. Dadurch wird Manövierbarkeit und mechanische Einfachheit gleichzeitig erreicht.

Der Krahn, welcher für die „Aciéries de St. Chamond“ geliefert wurde, ist für den Dienst auf einem System horizontaler Geleise mit Drehscheiben in einer Montagewerkstätte bestimmt. Er hat ein totales Gewicht von 15 000 *kg*. Er hebt Lasten von 8 *t* mit einer Geschwindigkeit von 1,4 und kleinere Lasten mit einer Geschwindigkeit bis 2,7 per Minute. Seine Fahrgeschwindigkeit beträgt 20 *m* in der Minute und die Drehungsgeschwindigkeit 5,5 *m* am Umfang. Beide Motoren sind von der bei der Maschinenfabrik Oerlikon für kleine Gleichstrommaschinen üblichen Bauart. Die

Fahrbarer elektrischer Drehkrahn.



Uebertragung der Bewegung von der Motorenachse auf die Mechanismen für das Heben und die Fortbewegung geschieht mittelst Schnecke und Schneckenrad. Der Motor für das Heben ist auf der mit dem Ausleger des Krahns drehbaren Plattform aufgestellt und macht alle Drehbewegungen desselben mit. Da die Kraft, welche für das Drehen des Krahns nötig ist, infolge seiner Lagerung auf Kugeln ungeheuer gering ist, so hätte es sich nicht verlohnt, für diese Bewegung einen eigenen Motor aufzustellen, um so weniger, als der vom Besteller gestattete Raum eng war. Es wird daher die Drehbewegung durch Einrücken einer kleinen Kuppelung eingeleitet und durch deren Ausrückung aufgehoben. Die Kette für das Heben wird auf einer gusseisernen Trommel auf- und abgewickelt. Die Achse der das Schneckenrad dieser Trommel antreibenden Schnecke ist im Interesse der Präcision beim Herunterlassen der Lasten mit einer Bandbremse versehen. Ausserdem ist der Antrieb der Kettentrommel ausrückbar, so dass Dreh- und Hebebewegung, sowohl einzeln unabhängig von einander, als auch gleichzeitig geschehen können. Die Geschwindigkeit beider Bewegungen wird elektrisch reguliert.

Der Motor für die Fortbewegung des Krahnes auf dem Geleise treibt das eine der vier Räder mittels Schnecke, Schneckenrad und Winkelgetriebe an. Dieser Motor macht keine der Drehbewegungen des Krahns mit. Das Fahrgestell des Krahns ist durchaus einer elektrischen Lokomotive mit einer Triebachse zu vergleichen. Das interessanteste Problem, welches die ganze Konstruktion enthält, ist die Zuführung der Energie. Ueber den Mittelachsen der Geleise ist, wie bei einer elektrischen Strassenbahn die Oberleitung, je ein Draht aus hartem Kupfer von 7 *mm* gespannt und an speciellen Isolatoren aufgehängt. Dieser Draht befindet sich oberhalb des höchsten Punktes des Auslegers des Krahns, so dass sich derselbe nach jeder Richtung frei bewegt. Die Stromabnahme geschieht zunächst durch eine Bronzerolle am Ende eines leichten Armes aus zähem Holz, ebenfalls nach der bei Strassenbahnen üblichen Art. Mit Rücksicht auf die Drehscheiben bei den Kreuzungen der Geleise und mit Rücksicht auf die Drehbewegung des Krahnauslegers und der damit fest verbundenen Plattform, auf welcher der bedienende Mann steht und mit welcher sich alle Apparate für die Bedienung des Elektromotoren herumdrehen, war es nötig, dem Zuführungsapparat für den elektrischen Strom drei von einander unabhängige relative Beweglichkeiten zu geben, nämlich:

1. Kontaktarm gegen das Fahrgestell, bezw. die feststehende Mittelsäule.
2. Krahnausleger gegen eben diese Mittelsäule.
3. Krahnausleger gegen Kontaktarm.

Ausserdem kann der Kontaktarm in jeder Stellung nach oben und unten pendelartig ausschlagen, um sich Senkungen und Erhebungen in der Kontaktdrahtleitung anzuschmiegen. Es ist zu beachten, dass der Strom für den Motor für die Fahrbewegung zum Zwecke von dessen Einschaltung und Regulierung auf den drehbaren Teil und nach Passieren des Steuerungsapparates wieder auf den mit dem Fahrgestell fest verbundenen Teil geleitet wird. Die Anlasswiderstände für beide Motoren, sowie die Ausschalter für deren Strom sind nämlich auf dem genügende Fläche bietenden, blechernen Ausleger des Krahns angebracht und so in jeder Stellung des Krahns dem Bedienenden gleich zugänglich. Zur Steuerung der beiden Motoren und für die Ausrückungen und die Bremse sind im ganzen vier Hebel und ein kleines Handrad sämtlich nahe bei einander disponiert. Die gesamte Ueberführung des Stromes zu den Motoren und Regulatoren und ebenso vom Kontaktarm nach den Apparaten geschieht in sehr einfacher Weise durch eine geringe Zahl von Kupferringen und Gleitkontakten, welche sämtlich in dem kleinen Gehäuse am obersten Ende der Drehsäule des Krahns angebracht sind. Es findet dort keinerlei Unterbrechung des Stromes, also auch keinerlei Funkenbildung, statt. Der Stromverbrauch für das Heben einer Last von acht Tonnen beträgt 67 A., der Strom für die Fahrbewegung bei Vollbelastung 20 A., die Spannung ist in einer Höhe von 105 V. gewählt. Der Krahn hat mit drei andern gleicher Konstruktion zu arbeiten und die zur Erzeugung des hiefür nötigen Stromes dienende Maschine ist eine Oerlikon Compound Dynamo von etwa 50 P. S.

Dieser Krahn bringt gleichzeitig eine Anwendung des Elektromotors für Fortbewegung und für Hebung zur Darstellung und beides auf einem Fahrzeug mit beweglicher Stromabnahme und wir haben es deshalb von besonderem Interesse gehalten, eine Beschreibung dieses Erzeugnisses darzubieten.

Miscellanea.

Ueber den künstlerischen Nachlass Gottfried Sempers hat dessen Sohn, Herr Architekt Manfred Semper in Hamburg, der Deutschen Bauzeitung ausführliche Mitteilungen gemacht, die wir — weil sie auch für viele Leser unserer Zeitschrift von Wichtigkeit sind — hier wortgetreu wiedergeben wollen. Herr Manfred Semper schreibt:

„Nach dem am 15. Mai 1879 erfolgten Tode meines Vaters Gottfried Semper übernahm ich seine hinterlassenen Mappen, um für ihre Ordnung und Aufbewahrung zu sorgen. Gleichzeitig übernahm ich es, eine Veröffentlichung seiner gesamten Arbeiten anzustreben, zu welcher der Inhalt der Mappen, namentlich soweit die nicht ausgeführten und deshalb weniger bekannten Entwürfe in Frage kamen, das vorzüglichste und interessanteste, zum Teil ganz neue Material mir bot.

Wenngleich ich mich dieser schönen Aufgabe sogleich mit grösstem Eifer widmete, so führten meine Bemühungen und Arbeiten doch nicht zu dem gewünschten Ergebnis. Gründe verschiedener Art, die hier nicht näher berührt werden sollen, traten dem Unternehmen hindernd in den Weg. Nur die erste Lieferung kam zum Erscheinen; einige andere waren in Stich und Druck, noch weitere zeichnerisch vorbereitet. Spätere wiederholte Versuche, die Sache wieder aufzunehmen, hatten bisher keinen besseren Erfolg: die bis dahin schon auf mir persönlich lastenden Kosten waren zu gross, als dass ich das Wagnis hätte unternehmen dürfen, die Fortführung aus eigenen Mitteln betreiben zu wollen. So schmerzlich es mir war, musste ich daher bis auf weiteres die Hoffnung aufgeben, die Veröffentlichung in der von mir geplanten und erstrebten Weise weiterführen zu können.

Unter solchen Umständen war das fernere Verbleiben der Mappen in meinen Händen gegenstandslos geworden. Ihre Aufbewahrung war eben so sehr mit einer grossen materiellen Last, als auch mit einer grossen Verantwortlichkeit für mich verbunden. Letztere musste mir die Sorge nahe legen, dem wertvollen Material eine gegen alle Zufälle möglichst geschützte Aufbewahrung zu schaffen, die ich bei aller Fürsorge und Pietät nicht zu bieten vermochte, zugleich aber auch dasselbe für die Zukunft zu erhalten und sicher zu stellen. Beides konnte nur erreicht werden durch Einverleibung der Mappen in eine öffentliche Sammlung.

Wenn ich mich schon seit längerer Zeit mit diesem Gedanken trug, so gewann er endlich Form und Gestalt durch Anregungen, die mir bei Gelegenheit der Ausstellung der Arbeiten meines Vaters wurden, welche im September des vorigen Jahres zu Dresden im Anschlusse an die Feier der Enthüllung seines Denkmals stattfand. In den über die Angelegenheit gepflogenen Besprechungen wurde von seiten des königlich sächsischen Ministeriums des Innern mir die Zusicherung gemacht, dass für die Aufbewahrung der Blätter die beste Fürsorge getroffen werden würde, dass die Sammlung in einem besonderen Raum des neuen Akademie-Gebäudes als ein Ganzes zusammengehalten und in gleicher Weise wie die übrigen königlichen öffentlichen Sammlungen in Verwahrung genommen und dem Studium zugänglich gemacht werden solle.

Angesichts solcher, allen meinen Wünschen entgegenkommenden Zusicherungen konnte für mich kein Zweifel darüber bestehen, dass ich für den mir anvertrauten Schatz bessere Fürsorge nicht treffen könne, dass daher meine Pflicht die Annahme eines so ausgezeichneten Anerbietens mir gebōte. Dieser Ueberzeugung gehorchend, habe ich nach Abschluss der hier ins Werk gesetzten Semper-Ausstellung dem kgl. Ministerium des Innern in Dresden unter Feststellung der hier kurz bezeichneten Voraussetzungen den Hauptteil der Mappen in diesen Tagen ausgeliefert.

Somit wird nach der für die Vorbereitungen und Einrichtungen u. s. w. notwendigen Zeit der Inhalt derselben denjenigen, welche ein Interesse daran nehmen, offen stehen, mit der einzigen Beschränkung, dass Bearbeitungen oder Veröffentlichungen nur mit meiner Zustimmung und Mitwirkung stattfinden dürfen. Diese Beschränkung war notwendig, um zu verhindern, dass durch eine von anderer Seite etwa ins Werk zu setzende, meine eigenen Pläne durchkreuzende Herausgabe mir die Möglichkeit aus der Hand genommen werde, unter günstigeren Verhältnissen selbst noch auf meine unterbrochene Arbeit zurückkommen und sie zu Ende führen zu können, wie dies noch immer mein Streben ist.

Der nach Dresden gelieferte Teil besteht aus 37 Abteilungen mit zusammen 1201 Blättern. Einen sehr wesentlichen, grosses Interesse verdienenden Abschnitt bilden die Reiseskizzen und Aufnahmen, welche mein Vater als Gewinn seiner Studienreise in Italien und Griechenland (1831—1833) nach Hause brachte, namentlich die ausserordentlich sorgfältigen Aufmessungen und Aufnahmen griechischer Tempel. Diese Reiseausbeute umfasst allein die Abteilungen Nr. 3—10 und enthält 415 Blätter. Sie sind es, welche mein Vater bei seiner Rückkehr Schinkel vorlegen durfte und die auf diesen einen so bedeutenden Eindruck machten, dass er seine gewichtige Fürsprache für Sempers Berufung an die Professur der Bauakademie in Dresden einlegte. Es schliessen sich hieran Skizzen, Entwürfe, sowie auch Bauzeichnungen fast aller Arbeiten Gottfried Sempers. Der Natur der Sache nach können diese letzteren nicht, gleich den vorstehend erwähnten, alles Original-Handzeichnungen sein, und leider sind die einzelnen Arbeiten oft nur unvollständig vertreten, zum Teil infolge der vielfachen Ortsveränderungen, welche mein Vater durchzumachen hatte, bei denen manches zurückgeblieben und verzettelt worden sein mag, namentlich aber wohl infolge der grossen Liberalität, mit welcher er seine Mappen während der langen Zeit seiner Lehrthätigkeit seinen Schülern zur fast unbeschränkten Benutzung überliess, eine Liberalität, die leider, wie er selbst oft klagte, in nicht allzu seltenen Fällen missbraucht worden ist.

Die auf Arbeiten meines Vaters aus der Dresdener Periode Bezug habenden Blätter bilden zum Teil die Ergänzung zu solchen, welche aus irgend einem Grunde bei seinem Weggange dort zurückgeblieben sind, so namentlich diejenigen zum neuen Museum. Zusammen mit den vor mehreren Jahren bereits von mir nach Dresden gelieferten Versuchs-Modellen für letzteres dürfte sich nun das Material für die Baugeschichte dieses Bauwerks ziemlich vollständig dort zusammenfinden.

Während somit der Hauptteil der Arbeiten meines Vaters der Pflege der königlichen Sammlungen in Dresden übergeben wurde, ist ein anderer, aus 476 Blättern in 21 Abteilungen bestehender, vorzugsweise die während seines Aufenthaltes in der Schweiz 1855—1870 entstandenen Entwürfe enthaltender Teil dem in Zürich vor einer Reihe von Jahren durch den pietätvollen Eifer einiger seiner Schüler begründeten Semper-Museum zugewiesen worden.

Eine zu Bedenken Anlass gebende Zersplitterung des Materials ist durch diese Verteilung nicht herbeigeführt, da das nach Zürich gegebene, so wertvoll es der dortigen Sammlung zur Ergänzung des bereits dort vorhandenen auch ist, ohne solchen Zusammenhang isoliert und für die Dresdener Sammlung ohne grosse Bedeutung sein würde."

☛ **Die 35. Jahresversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins findet am 24. September in Luzern statt.**

Konkurrenzen.

Zwei evangelische Kirchen in Düsseldorf. Die evangelische Gemeinde in Düsseldorf schreibt einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwurfsskizzen für zwei Kirchen, die eine an der Kruppstrasse, die andere an der Florastrasse, aus. Aus dem Ausschreiben ist nicht ersichtlich, ob der Wettbewerb international oder auf deutsche Architekten beschränkt ist. Für „Entwurfsskizzen" ist der verlangte Masstab von 1 : 100 unbedingt zu gross, oder dann sind die Preise von je 1200 und 800 M. für die beiden besten Entwürfe ungenügend. Termin: 15. Nov. Neben zwei Nichtfachmännern sitzen im Preisgericht: Professor Adler in Berlin, Baurat Pflaume in Köln und Baurat Moeller in Düsseldorf. Programme etc. sind bei Herrn Pfarrer Frey, Marienstr. 9 in Düsseldorf, erhältlich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Aug.	F. Businger	Stans	Ausführung der Wasserversorgung für die Gemeinde Stans.
15. „	Ingenieur des V. Bezirkes	Biel	Eisenkonstruktionen etc. für die neuen Schleusen-Einrichtungen in Mett.
15. „	Direktion der eidg. Bauten	Bern	Bauschmiedearbeiten und Lieferung von Walzeisen für das Central-Kleidermagazin in Bern.
15. „	Bahningenieur	St. Gallen	Liefern und Legen von etwa 2000 m^2 unglasierten Falzplatten für die neue Lokomotivremise in Rapperswyl.
15. „	Joh. Baumgartner	Fisibach, Aargau	Innere und äussere Renovation des Schulhauses in Fisibach.
17. „	Eidg. Baubureau, Hafnerstr. 47	Zürich III	Bau eines Werkstatt- und Magazingebäudes mit Bureau für den eidg. Bauführer in Zürich.
17. „	Staatsförster Keller	Hüttweilen, Thurgau	Bau einer 260 *m* langen Abfuhrstrasse in der Staatswaldung Kalchrein.
25. „	Hch. Stäheli	Maschwanden	Ausführung der Wasserversorgung für die Gemeinde Maschwanden.
?	Kirchengutsverwaltung	Dättlikon, Zürich	Malerarbeit, sowie diverse Blechfassungen am Kirchturme.
?	L. Hauser-Binder, Unionstr. 7, V	Zürich	Folgende Bauarbeiten und Lieferungen zum Schulhausbau: 1. Für den Abschluss des Schulhausplatzes etwa 36 m^2 Cementsockel incl. Fundamente und vier Stück Portalpostamente aus hartem Sandstein. 2. Einfaches eisernes Geländer mit zwei zweiflügeligen Thoren. 3. Bestuhlung des Gemeindesaales.

Schweiz. Polytechnikum in Zürich.

Das Schuljahr 1893/94 beginnt mit dem 9. Oktober 1893.

Die **Vorlesungen** nehmen **den 17. Oktober** ihren Anfang. Anmeldungen zur Aufnahme sind schriftlich bis **spätestens den 1. Oktober** an die Direktion einzusenden. Dieselben sollen die Fachschule, und den Jahreskurs, in welche der Besucher einzutreten wünscht, und die Bewilligung von Eltern oder Vormund, sowie die genaue Adresse desselben enthalten.

Beizulegen ist ein Altersausweis (für den Eintritt in den ersten Jahreskurs der Fachschule ist das zurückgelegte 18. Altersjahr erforderlich), Pass oder Heimatschein und ein Sittenzeugnis, sowie Zeugnisse über wissenschaftliche Vorbereitung und allfällige praktische Berufsthätigkeit. Der Aufnahmsprüfung vorgängig ist die reglementarische Einschreibgebühr von 5 Fr. auf der Kanzlei des schweiz. Schulrates zu erlegen.

Die Aufnahmsprüfungen beginnen den **9. Oktober**, über die bei denselben geforderten Kenntnisse oder die Bedingungen, unter welchen Dispens von der Prüfung gestattet werden kann, giebt das Regulativ der Aufnahmsprüfungen Aufschluss.

Programm und Aufnahmsregulativ sind durch die Direktionskanzlei zu beziehen.

Zürich, den 4. August 1893.

Der Direktor des eidg. Polytechnikums:
Geiser.

Ausgezeichnete Sammlung der neuesten Bauausführungen des In- und Auslandes.
Wichtig für jeden Architekten und Bautechniker, der auf der Höhe der Jetztzeit stehen will.

Klasen, L., Grundrissvorbilder von Gebäuden aller Art.

I.	II.	III.	IV.
Wohn- u. Geschäftshäuser.	Gasthäuser.	Schulgebäude.	Heilanstalten.
24 M. = 30 Fr.	6 M. = 7.50 Fr.	18 M. = 22.50 Fr.	16 M. = 20 Fr.
V.	VI.	VII.	
Schlachthöfe etc.	Börsen und Banken.	Gebäude für Vereine etc.	
10 M = 12.50 Fr.	16 M. = 20 Fr.	10 M. = 12.50 Fr.	
VIII.	IX.	X.	
Wohlthätigk.-Anst.	Geb. f. Verwaltgszw.	Geb. f. Kunst u. Wissenschaft.	
4 M. = 5 Fr.	15 M. = 18.75 Fr.	24 M. = 30 Fr.	
XI.	XII.	XIII.	XIV.
Kirchl. Gebäude.	Milit. Gebäude 1889.	Justizgeb. 1891.	Landwirt. Geb. 1892
28 M. = 35 Fr.	9 M. = 11.25 Fr.	12 M. = 15 Fr.	18 M. = 22.50 Fr.

Mit mehreren Tausenden von Textfiguren (Fassaden und Details) und zahlreichen Tafeln (Grundrisse).

Leipzig. **Baumgärtners Buchhandlung.**

Parqueterie.

Den Herren **Architekten, Baumeistern, Geschäftsfreunden**, sowie einem **weitern Tit. Publikum** bringen wir hiemit zur gefl. Kenntnisnahme, dass trotz des uns getroffenen Brandunglückes in Rüti wir im stande sind, jeder Bestellung in **Riemen-Böden** wie bisher zu genügen und dass einzig hinsichtlich der Lieferung von **Dessins-Böden** eine etwelche Störung eingetreten ist, die jedoch nach Verfluss von etwa 14 Tagen gänzlich beseitigt sein wird. — Diesen Anlass benützend, danken wir für die bewiesene Teilnahme und das bisher in so reichem Masse uns gewordene Zutrauen höflichst und empfehlen uns für **Parqueterie-Arbeiten** zu geneigtester Berücksichtigung auch fernerhin angelegentlichst, unter Zusicherung bester und billigster Bedienung.

Mit Hochachtung

Isler & Cie.

Zürich, den 4. August 1893.

Rud. Bammanns Marmor-Extrakt,

zur Herstellung von wetterbeständigem Gipsmarmor nach neuer Methode, patentiert in allen Staaten, deutsches R.-P. angemeldet,

verleiht dem gewöhnlichen Gipsputz auf vier Teile Wasser je ein Teil beigemengt — in glatter Ausführung sowohl wie im plastischem Guss — ausser einem marmorartigen Glanz einen hohen Grad von Härte und absoluter Wetterbeständigkeit. Der Gipsputz kann in jeder Farbe und Dekoration hergestellt werden. Die Farben werden waschecht u. wetterbeständig und behalten ihren vollständigen Glanz auch beim Abwaschen. Dieser Putz ersetzt Kunstmarmor und Stucklustre bei einem ungleich billigeren Preise, kann von jedem Putzer ausgeführt werden, eignet sich vorzüglich zur Herstellung wetterbeständiger Fassaden, ferner zu Zimmer- und Saal-Decken, Marmorwänden, Wandbekleidungen für Korridore, Treppenhäuser, Läden, Küchen, Closets, Stallungen etc. und ist unübertroffen in hygienischer Beziehung für Krankenhäuser, Lazarette, Kasernen etc.

Wird in Gebinden von fünf Liter an (ein Liter reicht für etwa 15 m^2) abgegeben durch die

Central-Verkaufs-Stelle Rud. Bammann,
Berlin N. W., Alt Moabit 90.

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Die **Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Dachdecker-, Spengler-, Glaser-, Schreiner-, Schlosser-, Parkett-** und **Maler-Arbeiten** für das **Werkstatt- und Magazingebäude mit Bureau** für den eidg. Bauführer in **Zürich** werden hiemit zur Konkurrenz ausgeschrieben. Zeichnungen, Bedingungen und Angebotformulare sind im eidg. Baubureau, Hafnerstr. 47, in Zürich III zur Einsicht aufgelegt.

Uebernahmsofferten sind der unterzeichneten Stelle verschlossen unter der Aufschrift: „Angebot für Magazingebäude in Zürich“ bis und mit dem 17. August nächsthin franko einzureichen.

Bern, den 5. August 1893.

Die Direktion der eidg. Bauten.

Ausschreibung von Bauarbeiten und Lieferungen.

Die **Schulhausbaukommission Rheinau** eröffnet hiemit Konkurrenz für nachstehend verzeichnete Bauarbeiten und Lieferungen:

1. Für den Abschluss des Schulhausplatzes etwa 36 *m* Cementsockel incl. Fundamente und vier Stück Portalpostamenten aus hartem Sandstein.
2. Einfaches eisernes Geländer mit zwei zweiflügligen Thoren.
3. Bestuhlung des Gemeindesaales.

Pläne und Vorschriften können an unterzeichneter Stelle eingesehen werden, woselbst auch weitere Auskunft erteilt wird.

Zürich, 5. Aug. 1893. **Ls. Hauser-Binder**, Architekt, Unionstrasse 7, V.

Vereinigte Schweizerbahnen.

Die Lieferung und das Legen von etwa 2000 m^2 **unglasierten Falzplatten** für die neue Lokomotivremise in Rapperswil ist zu vergeben.

Offerten sind bis zum 15. August l. J. beim Bahningenieur in St. Gallen einzureichen, welcher auch nähere Auskunft erteilt.

St. Gallen, 7. Aug. 1893. **Die Direktion.**

Stelle-Ausschreibung.

Infolge Todesfall ist die Stelle eines Kontrollingenieurs (Maschinentechniker) beim Schweiz. Eisenbahndepartement neu zu besetzen.

Anmeldungen mit Zeugnissen über Befähigung, bisherige Praxis etc. sind bis **15. August nächsthin** dem genannten Departement einzureichen, welches auch über die Anstellungsverhältnisse nähere Auskunft erteilt.

Bern, den 27. Juli 1893.

Schweiz. Post- u. Eisenbahndepartement: Eisenbahnabteilung.

Herzogl. Baugewerkschule Holzminden.

Akad. gebild. **Architekten** und **Ingenieure** als **Lehrer** für 1. Okt. od. 1. Nov. d. J. gesucht. Meldungen mit Angabe der Gehaltsansprüche, denen Zeugnisse in Abschrift beizufügen sind, zu richten an

Direktor: **L. Haarmann.**

Junger

Bautechniker

Schweizer, mit tüchtiger Berufsbildung (Baugewerkschule Stuttgart), sucht Stellung bei einem Architekten oder in einem grössern Baugeschäft. Offerten an A E S Postfach 160, St. Gallen.

Dampfmaschine.

Zu kaufen gesucht: Eine 2- bis 3-pferdige Dampfmaschine samt Kessel und Zubehör.

Maschine oder Kessel würden gegebenen Falls auch einzeln gekauft.

Offerten mit Preisangabe und Beschreibung unt Chiffre **O 7286 Y** an **Haasenstein & Vogler** in **Bern.**

Ein Schlosser,

Mitte 20er, militärfrei, in gröss. Werkstätten thätig gew., m. Dampf-, Gas- und Wasserleitung vertraut, Heizerkursus absolv., z. Zt. in angek. Stelle als Heizer u. Maschinenwärter an gröss. Anstalt, **sucht ähnliche dauernde Stelle.** — Im Besitz bester Zeugnisse. Off. unt. **A Z 93** postlag. **Lublinitz** in Schlesien erbeten.

Krallentäfer

und

engl. Riemen

aus rottannenem Bergholz, gut trocken, liefert

U. Risch, Hobelwerk, in **Buchs**, Kt. St. Gallen.

Gesucht

per Gelegenheit ein praktisches, gut erhaltenes

Nivellierinstrument.

Offerten mit Preisangabe unter Chiffre Y 4024 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Annoncen-Expedition

Rudolf Mosse

Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

B^d XXII. Revue polytechnique № 7.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

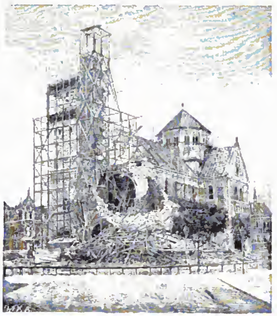
Inserate nimmt **allein** entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

B^d XXII. ZÜRICH, den 19. August 1893. № 7.

Einsturz eines Turmes am Neubau der Garnisonkirche in Hannover.

Am 25. Juli, morgens gegen 5 Uhr stürzte der westliche Turm am Neubau der evangelischen Garnisonkirche zu Hannover plötzlich ein. Zum Glück war noch kein Arbeiter auf dem Bau und auch auf dem Platze vor der Kirche befand sich Niemand, so dass durch diesen Einsturz kein Menschenleben gefährdet wurde.

Die Baustelle liegt zum Teil über dem alten Stadtgraben, welcher zugeschüttet war, indes sei die Fundamentierung der Kirche eine gründliche gewesen und namentlich soll die Gründung der beiden Türme auf festem, gewachsenem Boden erfolgt sein. Mit dem Bau der Kirche, einer romanischen Basilika mit Doppelturm-Anlage und Vierungskuppel, wurde im Frühjahr 1891 begonnen. Der Entwurf rührt von dem bekannten Kirchenbauer Chr. Hehl in Hannover her, welcher auch die Bauleitung hatte. Die Fundierungsarbeiten hatte der Maurermeister F. Ludolf übernommen, während die Maurerarbeiten vom Maurermeister C. F. Müller ausgeführt wurden. Die oberste Leitung des Baues liegt in den Händen einer aus höheren Regierungsbeamten bestehenden Kommission.



Garnisonskirche in Hannover.

Zur Zeit des Einsturzes war der Bau so weit vorgeschritten, dass die eiserne Dachstuhl-Konstruktion auf Schiff, Kuppel und Chor zum Eindecken fast fertig war, während die beiden Türme bis zum letzten Stockwerk hinaufgeführt waren, so dass die eiserne Helmkonstruktion mit Kupferbedachung im September hätte aufgesetzt werden sollen.

Das Baumaterial der Türme besteht im Kern aus bossierten lagerhaften Sandsteinquadern, die Verblendung aus lagerhaften Kalkbruchsteinen, während der Kern der übrigen Mauern aus Backstein und die Verblendung ebenfalls aus Kalkbruchstein besteht; als Bindemittel diente Kalkmörtel. Die Fundamente der Türme sind 7 *m* tief und bestehen aus einer Betonsohle von 1,50 *m* Stärke, worauf lagerhaftes Sandbruchstein-Mauerwerk in „verlängertem" Cementmörtel folgte.

Schon mehrere Tage vor dem Einsturz zeigten sich an beiden Türmen bedenkliche Risse, so dass der Maurermeister, der die Arbeiten ausführt, noch am Abend vor der Katastrophe die Einstellung der Mauerung an den Türmen anordnete. Der Turm hat in seinem Sturze auch mehr als die Hälfte der Giebelmauer mit der Oeffnung der Rose zwischen den beiden Türmen mitgerissen. Wenn auch der östliche Turm noch erhalten ist, so kann erst nach einer genauen Prüfung des Mauerwerkes über dessen Weiterbestand oder Abtragung entschieden werden. Zum Zwecke dieser Prüfungsarbeiten wurde eine Verankerung um das Turmmauerwerk gelegt und die unteren Oeffnungen wurden zugemauert, so dass vorläufig weitere Bewegungen nicht zu befürchten sind.

Was die Ursache des Einsturzes anbetrifft, so äussern sich die beiden Fachblätter, denen wir in unserer Darstellung gefolgt sind, ziemlich verschieden. Das „Centralblatt der Bauverwaltung" hält sich, wie dies in seiner Stellung als amtliches Organ kaum anders erwartet werden kann, auf der äussersten Reserve und bemerkt, dass erst nach der nahe bevorstehenden Bildung eines Schiedsgerichtes und nach sorgfältiger Abräumung der Schuttmasse, sowie nach Auf-

Arbeiter-Wohnungen.

Die Bestrebungen, das Wohl der arbeitenden Bevölkerung zu heben, haben vor allem die Sorge für deren Gesundheit im Auge. Und mit Recht. Denn Gesundheit ist für den Wohlhabenden wie für den, der sich seinen täglichen Lebensunterhalt durch seiner Hände Arbeit erringen muss, das höchste irdische Gut. Sie ist die Quelle der Zufriedenheit, der Lust und Kraft zur Thätigkeit. Es ist nun unzweifelhaft, dass ein Hauptfaktor für die Erhaltung der Gesundheit eine gesunde Wohnung ist; denn in dieser bringt der Mensch die Hälfte seiner Lebenszeit zu, die Zeit der Erholung nach der Arbeit und die Zeit des Schlafs, der wieder zur Arbeit die Kräfte erneuern soll. Gut Essen und Trinken allein thuts noch nicht; denn auch eine einfache, nur richtig zubereitete Nahrung genügt, das Leben und die Kräfte zu erhalten; der Leibesorganismus ist so vollkommen eingerichtet, dass er aus Speise und Trank immer das sich aneignet, was ihm am zuträglichsten ist.

Ausser der Nahrung ist aber die *Wohnung* der wichtigste Faktor für die Gesundheit; bei dieser kommt noch ein zweiter Punkt in Berücksichtigung, das wohlthätige Gefühl des Daheimseins. Die Gesundheit ist das erste und Hauptquerfordernis, für das die Wohnung zu sorgen hat, das heimische Behagen ist aber von nicht minder wichtiger Bedeutung. Ist die leibliche Gesundheit mehr ein materielles Gut, so ist das geistige Wohlbefinden für den nicht für alles Höhere abgestumpften Menschen ein Gegenstand des geistigen Bedürfnisses; beides ist von hoher Bedeutung.

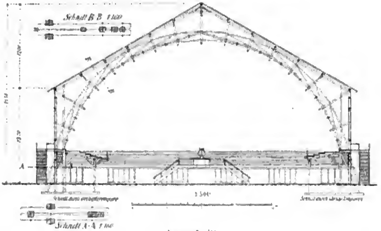
Für die Bedingungen der Gesundheit kommt auch bei den beschränktesten Verhältnissen in Betracht: 1) die Lage der Wohnung, 2) ihre Lage zu den Himmelsgegenden, 3) die Grösse der einzelnen Wohnräume, 4) deren genügende Beleuchtung und 5) deren Reinhaltung durch Lüftung und Sauberkeit.

1) *Lage der Wohnung. In Städten* mit vielen gewerblichen Anlagen trachtet der Arbeiter, der hier Beschäftigung und Verdienst sucht, sich möglichst nahe seiner Arbeitsstätte anzusiedeln; dazu veranlasst ihn teils das Streben, mit weiten Gängen wenig Zeit zu verlieren, teils der Wunsch, nach gethaner, oft beschwerlicher Arbeit sich bald daheim zu wissen, wo er ausruhen kann. Man findet daher gerade in Städten oft die engsten Quartiere von Arbeiterfamilien vorzugsweise aufgesucht, wenn sie da nur notdürftig ein Unterkommen finden. Aus Mangel an besserer Einsicht bevorzugen sie oft niedrige Wohnräume, weil dieselben im Winter leichter zu erheizen sind, oder begnügen sich

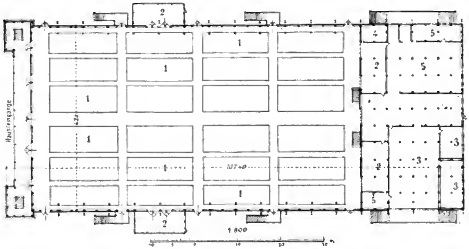
grabung und Untersuchung des Fundamentes es hoffentlich gelingen werde die wirkliche Ursache des Zusammenbruches klarzulegen. Viel freier äussert sich die „Baugewerks-Zeitung", der wir unsere Zeichnung verdanken. Dieselbe führt aus, dass das Unglück an der Sache selbst liege: Erstens sei es überhaupt verfehlt, dass man, wo gutes lagerhaftes Material in bester Qualität und nicht teuer zu haben sei, ein solches Bauwerk zum grössten Teil aus unlagerhaften Kalkbruchsteinen aufführe. (Im Centralblatt wird durchweg nur von „lagerhaften" Kalkbruchsteinen gesprochen; was nun richtig ist, können wir nicht entscheiden.) Zweitens wäre es nötig gewesen, wenn man in demselben Material bauen wolle, wie dies vor 1000 Jahren üblich war, auch die erforderliche Zeit zur Erhärtung des Mörtels inne zu halten. Dies sei jedoch nicht geschehen, indem die Fundamente und der Sockel im Jahre 1891 gemauert und alles Mauerwerk über demselben vom Frühjahr 1892 bis zum Einsturz ausgeführt worden sei. Drittens wäre es hier, wo die dem Welfenfond entnommenen Mittel nicht fehlten, angebracht gewesen, von dem verderblichen System der Vergebung der Bauarbeiten im Submissionsverfahren an den Mindestfordernden Umgang zu nehmen. Dieser letztere Punkt, d. h. die minderwertige Qualität der Mauerung scheint nach den vorliegenden Angaben wohl die Hauptursache des Zusammensturzes gewesen zu sein.

Konzerthalle für das eidg. Sängerfest in Basel.

Architekten: *Paul Reber* und *W. Lutz* in Basel.



Querschnitt.



Grundriss vom Erdgeschoss.

Legende: 1. Tische und Bänke, 2. Buffet, 3. Kellerraum, 4. Bureaux, 5. Wirtschaftsräume.

mit engen und dunkeln, dumpfen Räumen, wenn sie darin billiger wohnen können. Gegen diese Neigung lässt sich nicht viel machen; bessere Belehrung findet selten Beachtung. Da man nun diese Familien nicht *zwingen* kann, bessere, wenn auch entfernter von ihrer Arbeitsstätte gelegene Wohnungen zu beziehen, so ist es Pflicht, darauf zu denken, wie man den genannten Uebelständen möglichst abhelfen kann. In London hat eine einzelne Frau, Octavia Hill*), eine Lehrerin, getrieben von aufopfernder Menschenliebe, nach und nach in den schmutzigsten Quartieren der Stadt bessere Zustände herbeigeführt, indem sie die verkommensten Familien besuchte, sie zur Ordnung und Reinlichkeit anleitete und aufmunterte, schlechte Wohnungen verbesserte, bis sie zuletzt, durch ihr wohlthätiges Wirken bekannter geworden, mit Hülfe und Unterstützung edler Menschenfreunde die elendesten Häuserviertel umbauen oder niederreissen und an deren Stelle helle und gesunde Wohnungen erbauen liess. Unter ihrer Oberaufsicht wirkt gegenwärtig ein ganzer Stab von freiwilligen Gehülfinnen, selbst aus den angesehensten Familien, welche den ärmsten Bewohnern Londons mit Rat und That zur Seite stehen und die Verwaltung von mehr als für $1^1/_2$ Millionen Franken Häuser besorgen, die nach und nach von ihr neugebaut oder angekauft und verbessert wurden. — Es ist allerdings bei den heutigen Verhältnissen nicht möglich, im Innern der Städte für die sogen. kleinen Leute ideale Wohnungsverhältnisse zu schaffen; aber Behörden können durch Korrektionen von Strassen, durch sanitarische Verordnungen, durch staatliche Strassenreinigung und Kehrichtabfuhr und ähnliches vieles dazu beitragen, bessere Verhältnisse im Wohnungswesen herbeizuführen; und das geschieht auch an vielen Orten in anerkennenswerter Weise.

In Vorstädten und auf dem Lande, wo die Baugründe noch billig zu haben sind, ist es möglich, statt grosser Wohnungskasernen Gruppen kleinerer Häuser oder Einzelhäuser zu ein oder zwei Wohnungen zu erstellen, in welchen die Leute nicht teurer zur Miete sind, als in grossen Häusern mit vielen Wohnungen im Innern der Städte. Dort ist dann schon durch die freiere Lage für gute Luft gesorgt und auch der Lichtzutritt ungehinderter. Zudem ist die Möglichkeit gegeben, jeder Familie ein kleines Hausgärtchen zu überlassen, das neben dem Pflanzautzen auch Erholung und Freude an Blumen- und Obstzucht gewährt.

2) *Die Lage zu den Himmelsgegenden* kann natürlich im Innern der Städte nicht frei gewählt werden; um so eher ist das bei ländlichen Wohnungen möglich; und diese Lage

*) Ihre Erfahrungen teilte sie mit in ihrem Buche: Homes of the London Poor. 2. Aufl. 1883. London, Macmillan & Cie.

Konzerthalle für das eidg. Sängerfest in Basel.

Vom 8. bis 10. Juli 1893.

Dieselbe wurde nach dem mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfe*) der Architekten *Paul Reber* und *W. Lutz* in Basel erbaut. Die Ausführung wurde der Baufirma *Preiswerk & Cie.* in Basel übertragen

Die Anordnung der Halle und deren Hauptabmessungen sind aus den auf Seite 44 bis 47 dieser Nummer veröffentlichten Ansichten, Schnitten und Grundrissen ersichtlich: und es erübrigt uns, nur noch folgendes beizufügen:

*) Schweiz. Bauzeitung, B. XX S. 145.

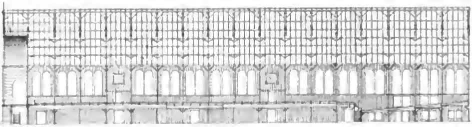
Das Erdgeschoss enthielt	5300 Sitzplätze.
Auf den Emporen war Raum für .	1200 „
Zusammen	6500 Sitzplätze.
Das Podium war berechnet für . .	3500 Sänger:
somit bot die Halle Raum für im ganzen	10000 Personen.

Da der Wirtschaftsbetrieb nur für die Ausgabe von Getränken und kalten Speisen einzurichten war, so konnten die hiezu erforderlichen Räume unter dem Sängerpodium untergebracht werden.

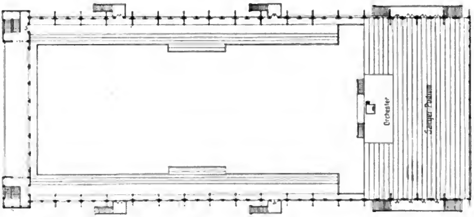
Die Tagesbeleuchtung wurde durch transparente Fensterstoren vermittelt; während des Abends dienten elektrische Bogenlampen zur Erhellung des Innenraumes.

Konzerthalle für das eidg. Sängerfest in Basel.

Architekten: *Paul Reber* und *W. Lutz* in Basel.



Längenschnitt. — 1 : 800.



Grundriss in der Höhe der Emporen und des Sängerpodiums. — 1 : 800.

ist nicht ganz gleichgültig. Schon die alten Griechen und Römer wussten die Vorteile der Lage zur Sonne zu schätzen und achteten namentlich bei der Anlage ihrer Landhäuser sehr darauf. Wo immer es sich thun lässt, sollte man die Wohn- und Schlafzimmer gegen Süd (oder Südost) richten, die Küche und den Abort gegen Norden. Denn im Sommer, wo die Sonne im Nordost auf- und im Nordwest untergeht, und im Mittag nicht tief in die Zimmer scheint, ist's weniger heiss als gegen Ost oder West, und im Winter hat man den Sonnenschein, so lang er dauert, in den Zimmern; Küche und Abort dagegen sind gegen Norden den trockenen und kühlen Nordwinden zugänglich. Wo man noch diese Rücksicht auf die Lage zur Sonne zur Geltung gebracht hat, sind die Bewohner sehr befriedigt. Ist man zur Lage gegen Ost und West genötigt, so sollte man wenigstens die Schlafräume gegen Osten wählen, weil sie in dieser Lage von der Abendsonne nicht durchwärmt werden und am frühen Morgen den erfrischenden Ostwind und die ersten Sonnenstrahlen empfangen; Wohnzimmer sind dann eher nach Westen zu verlegen, wo sie am Vormittag vor den Sonnenstrahlen geschützt sind und am Nachmittag zur Sommerszeit, wo man im Gärtchen zu thun hat, durch Schliessen der Fensterladen kühl erhalten werden können. Die Küche wäre neben das Wohnzimmer gegen Westen zu legen, weil die Bereitung der Hauptmahlzeit am Vormittag stattfindet, wo die Sonne noch nicht lästig ist; der Abort ist aber gegen Osten besser angebracht wegen der kühlern Morgenwinde und damit er an Sommernachmittagen der Sonne nicht ausgesetzt ist.

3) *Die Grösse der einzelnen Wohnräume* sollte im Innern der Städte eigentlich eher reichlicher bemessen sein, als in ländlicher, freierer Lage, da sich dort die Luft nicht so leicht erneuert und meist auch schon von der Strasse her weniger rein ins Haus gelangt. Doch tritt hier die Höhe der Wohnungsmiete meist hindernd entgegen. Dagegen verlangt die Rücksicht auf Unterbringung des Hausrats eine richtige Länge und Breite der Zimmer; und hier ist es in erster Linie das Bett, auf welches Bedacht zu nehmen ist. In Arbeiterfamilien schränkt man sich gerne aus Sparsamkeitsgründen auf die geringst mögliche Zahl von Zimmern ein, wo nur kleine Kinder sind, auf *ein* Zimmer, wo erwachsene Kinder sind, auf *zwei*, wobei dann die Mutter das eine Zimmer mit den Töchtern teilt, der Vater mit den Söhnen das andere. In jenem wie in diesem Falle müssen in jedem Zimmer zwei Betten stehen können. Da es im allgemeinen vorteilhafter ist, weniger breite, aber dafür tiefere Zimmer zu haben, so sollten in einem Zimmer bequem zwei Betten hinter einander können gestellt werden,

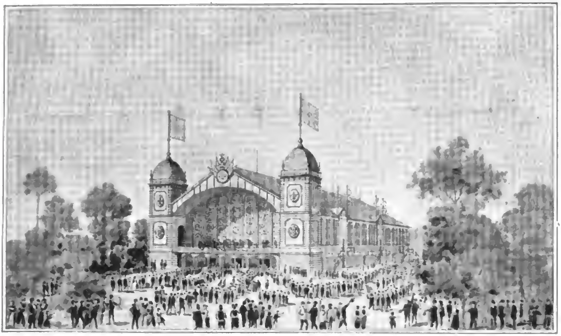
Den Hintergrund der Halle über dem Sängerpodium zierte ein Kolossalgemälde von Dekorationsmaler Schweizer: die Jungfrau, von der Kleinen Scheidegg aus gesehen. *P. R.*

Praktische und ästhetische Grundsätze für die Anlage von Städten.

Die Anlage von Städten vollzieht sich auf zweierlei Arten, entweder dadurch, dass im Anschluss an eine vorhandene Ansiedelung an den bestehenden oder neu angelegten Wegen je nach Bedürfnis neue Häuser aufgeführt werden, oder in der Form, dass für neue Städte oder Stadtteile ein allgemeiner Plan festgestellt wird, nach welchem die beabsichtigte oder erwartete Bebauung stattfinden soll. Man hat die erstere Art die natürliche, die letztere die künstliche Stadtanlage genannt. Das ist eine irrige Bezeichnung; denn es entspricht nicht der natürlichen Zweckmässigkeit, die Gebäude planlos sich an einander reihen zu lassen, und es ist nicht eine künstlich hervorgerufene, sondern eine in den praktischen Verhältnissen begründete Notwendigkeit, dass die Anlage oder Ausbreitung einer Stadt auf Grund eines durchdachten Gesamtplanes erfolge. Richtiger ist es deshalb, die erstere Art des Städtebaues die *willkürliche*, letztere die *planmässige* zu nennen.

Konzerthalle für das eidg. Sängerfest in Basel.

Architekten: *Paul Reber* und *W. Lutz* in Basel.



Nach einer Originalzeichnung von Arch. Paul Reber in Basel.

Perspektive.

Wir haben es hier nur mit der *planmässigen* oder *geordneten* Stadtanlage zu thun, die auf Grund eines *Bebauungsplanes* die zukünftigen Strassen und Plätze festsetzt. Die *praktischen* Grundsätze für einen solchen Stadtbauplan beziehen sich auf den *Verkehr*, die *Bebauung* und die *Gesundheit*. Ausserdem sind *ästhetische* Grundsätze zu befolgen, welche

---

wozu wenigstens 4 *m* Tiefe erforderlich sind. Soll ein Zimmer *nur* als Schlafzimmer dienen, so ist die Breite wenigstens 2 *m* zu rechnen; dient das Zimmer zugleich als Wohnzimmer zum Aufenthalt der nicht auswärts beschäftigten Familienglieder, so ist die Breite wenigstens auf 3 *m* zu bemessen; das sind aber auch die kleinsten zulässigen Masse. Für die Küche genügt ein Raum von 2 *m* Breite auf 3 bis 3,50 *m* Tiefe. In einzelnen Wohnungstypen des Mülhauser Arbeiterquartiers haben die Küchen nur einen Flächenraum von 2 *m* auf 2,25 *m* = 4,50 m^2, dabei einen Schlafraum von 2,25 *m* auf 3,50 *m* = 7,87 m^2 und einen Wohnraum von 3,50 *m* auf 3,50 *m* = 12,25 m^2. Diese Wohnungen sind trotz ihrer räumlichen Beschränktheit freundlich, weil sie von zwei Seiten Luft und Licht haben. Um die Räume ohne Kostenerhöhung etwas geräumiger zu gestalten, wurden zuerst doppelreihige Häuser gebaut, die nur von je einer Seite Licht erhalten, oder man stellte vier Wohnungen zwischen sich kreuzende Scheidemauern zusammen, wobei zwar die Wohnung von zwei Seiten Licht erhält, aber in ihren innern Winkeln keine gehörige Lüftung und Erleuchtung gestattet. Doch sind auch hier noch die Masse sehr eingeengt. Diese Wohnungen besitzen aber den grossen Vorteil, dass sie von Gärtchen umgeben und die Häusergruppen getrennt sind, so dass hierin ein sehr guter Schutz gegen die Ausbreitung von Feuersgefahr besteht. Nach dem Vorbilde der Mülhauser Arbeiterwohnungen wurde auch an andern Orten in oder bei Fabrikstädten gebaut, und meist hatte man dabei die wohlwollende Absicht, es den Bewohnern zu ermöglichen, ihr Heim eigentümlich zu erwerben. Leider sind die hieran geknüpften Hoffnungen nicht überall in Erfüllung gegangen. Statt sich in ihrem Heim bequem einzurichten und bei nicht hoher Miete oder billigem Kapitalzins besser zu wohnen und ihr Leben angenehmer zu gestalten, verlockte die Aussicht auf Nebeneinnahmen manchen Hausmieter oder Käufer dazu, sich möglichst im Raum einzuschränken, um noch ein Zimmer oder eine Kammer vermieten zu können. Andere erhöhten das gekaufte Häuschen um ein Stockwerk, das sie vermieteten, und beengten dadurch die Zugänge und ohnedies schmalen Treppen; für sich selber wohnten sie dann allerdings billiger, aber die Einmieter wurden mit dem Mietzins möglichst in die Höhe geschraubt und so die beabsichtigte gute Wirkung des Baues solcher Häuschen wenigstens für Einmieter sehr beeinträchtigt.

(Schluss folgt.)

die *Ausbildung der Strassen und Plätze* und deren *Verhältnis zu den Gebäuden* betreffen. Diese Grundsätze lassen sich in folgende Thesen zusammenfassen*):

I. Praktische Grundsätze.

Der städtische Verkehr verlangt die Anlage von Radial-, Ring-, Diagonal- und Nebenstrassen, sowie von Verkehrsplätzen an den Knotenpunkten. Ein blosses Rechtecknetz ist als Strassenplan ungeeignet.

Die Anlage von Strassenbahnen ist zu berücksichtigen.

Die Längenprofile der Strassen sollen möglichst flach, aber abwässernd, die Dämme nicht zu hoch sein. Einschnitte sind thunlichst zu vermeiden. Die Breite und Querteilung der Strassen soll der Stärke und den Arten des Verkehrs reichlich entsprechen.

Auch für den nicht auf den Strassen sich vollziehenden Verkehr (Eisenbahnen und Wasserwege) hat der Stadtbauplan Sorge zu tragen.

Bebauung. Die durch das Netz der Haupt- und Nebenstrassen gebildeten Blockfiguren sind so zu gestalten, dass sie zur städtischen Bebauung sich eignen; spitzwinklige Blöcke sind abzukanten.

Innerhalb der Blöcke sind die Grenzen durch freiwilligen Austausch oder gesetzlichen Zwang rechtwinklig umzulegen.

Der Stadtbauplan hat Blöcke von verschiedener Grösse in geeigneter Lage vorzusehen, wie solche für Gewerbebetriebe, Privathäuser, Miethäuser, Geschäftshäuser und Arbeiterwohnungen erforderlich sind.

Auch Blöcke und Blockteile zur Errichtung öffentlicher Gebäude sind in passender Grösse und Lage vorzusehen.

Gesundheit. Aus Gründen der Gesundheit muss das Stadtgelände von Ueberschwemmungen frei sein oder freigehalten, der Untergrund trocken und rein erhalten werden.

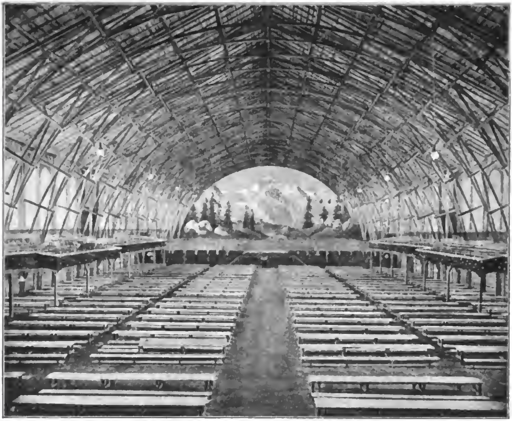
Eine planmässige unterirdische Kanalisation ist notwendig zur Fortschaffung der atmosphärischen Niederschläge, der häuslichen und gewerblichen Abwasser und der menschlichen Abgangsstoffe. Allgemeine Versorgung mit gutem Trinkwasser ist unentbehrlich. Zur ausreichenden Versorgung mit dem Licht der Atmosphäre und mit direktem Sonnenlicht dient eine zweckmässige Orientierung der Strassen nach den Himmelsrichtungen und eine reichliche Breite derselben, aber mehr noch eine rationelle Anordnung der Baulichkeiten innerhalb der Blöcke. Für die Abendbeleuchtung ist das elektrische Licht dem Leuchtgase vorzuziehen.

Die Versorgung der Stadt mit frischer Luft erfordert ausser der genügenden Strassenbreite und Hofgrösse, freie Plätze im Strassennetz und Gärten in den Baublöcken, ferner solche Stadtbezirke, in welchen nur freistehende Gebäude errichtet werden dürfen; endlich Pflanzungen auf Strassen, Plätzen und in besondern Parkanlagen. Die aus Baumreihen und Gartenflächen bestehenden Pflanzungen dienen nicht bloss zur Reinigung der Atmungsluft, sondern veranlassen auch die städtische Bevölkerung zur Körperbewegung und gewähren Erholung und Erfrischung.

Für gesundheitsschädliche oder belästigende Gewerbe hat der Stadtbauplan besondere Bezirke vorzusehen oder doch örtliche Beschränkungen festzusetzen.

Konzerthalle für das eidg. Sängerfest in Basel.

Architekten: *Paul Reber* und *W. Lutz* in Basel.



Nach einer Photographie von Gebrüder Bossert in Basel. Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.

*) Nachfolgende Ausführungen sind einem Vortrag entnommen, den Herr Baurat *J. Stübben* aus Köln — eine anerkannte Autorität auf dem Gebiete des Städtebaues — auf dem Ingenieur-Kongress in Chicago gehalten hat. Der Vortrag ist seinem ganzen Wortlaute nach in Nr. 32 der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 11. Aug. d. J. enthalten, auf welche Quelle wir ausdrücklich verweisen.

II. Aesthetische Grundsätze.

Die schöne *Ausbildung der Strassen* erfordert die Beschränkung der Strassenlänge, den Wechsel gerader und gekrümmter Strassenlinien, die Vermeidung konvexer und die Bevorzugung konkaver Gefällswechsel, die Vermeidung allzu breiter leerer Strassenflächen, die Ausstattung der Strassen mit gärtnerischem und künstlerischem Schmuck, ferner aber die nicht schablonenmässige, sondern individuelle Behandlung der einzelnen Strassen.

Zur schönen *Ausbildung der Plätze* sind dieselben Gesichtspunkte zu berücksichtigen; besonders ist konvexe Bodengestaltung und übertriebene Grösse der leeren Fläche zu vermeiden, individuelle Ausstattung anzustreben, sowie, wo der Zweck es erlaubt, geschlossene Umrahmung herbeizuführen und die Platzfläche von der Kreuzung durch Fahrwege frei zu halten.

Zur Erzielung eines schönen *Verhältnisses zwischen den Strassen und Plätzen* einerseits und den Bauwerken andererseits dienen folgende Regeln: Wahl der Strassenbreite nicht geringer als die Gebäudehöhe, Anordnung von Vorplätzen vor wichtigen Bauwerken, Bevorzugung der konkaven Strassenseite, Stellung hervorragender Gebäude auf einen erhöhten Standort und in den Zielpunkt einer oder mehrerer Strassen, letzteres jedoch unter Vermeidung von Verkehrerschwerungen und von übertriebenen Schabständen. Ferner: Stellung eines Bauwerkes auf einem freien Platze so, dass ein Vorplatz oder mehrere Platzteile von passender Umrahmung und angemessener Grösse zur Betrachtung des Bauwerkes frei gehalten werden; Stellung eines oder mehrerer monumentaler Gebäude an oder um einen freien Platz so, dass angemessene Schabstände gewahrt werden, ein künstlerisches Gleichgewicht erzeugt, die Umrahmung geschlossen, die Zerteilung des Bildes vermieden wird.

Denkmäler figürlicher Art sind nicht in den Platzmittelpunkt zu setzen; dies ist nur für ringsum gleichwertige Werke architektonischer Art zulässig. Reihenanordnung in der Längsachse ist seltener, Randstellung häufiger zweckmässig. Die Herbeiführung richtiger Betrachtungsabstände ist notwendig. Für unregelmässige Anordnungen malerischer Art ist allein das künstlerische Gefühl massgebend.

Die XXXIV. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Barmen-Elberfeld und Remscheid vom 14.—16. August.

(Korrespondenz aus Barmen vom 14. August.)

Nachdem schon am gestrigen Abend die Teilnehmer an der 34. Hauptversammlung, in denen das Interesse an den Städten Barmen und Elberfeld, sowie deren Umgebung bereits durch eine ihnen zugestellte umfangreiche und anregende Festschrift erweckt worden war, sich im Saale des Barmer Centralhotels begrüsst und dabei manche alte Beziehung erneuert hatten, fand heute die erste Hauptsitzung in den Räumen der Konkordia statt. Sie wurde um 9½ Uhr durch den Vorsitzenden des Vereins, Herrn Hofrat Dr. Caro (Mannheim) eröffnet, der zunächst die Ehrengäste begrüsste.

Herr Oberbürgermeister Wegener, welcher darauf das Wort ergriff, um die Festteilnehmer namens der Stadt Barmen willkommen zu heissen, hob hervor, dass die Schwesterstädte Elberfeld und Barmen aus eigener Kraft entstanden und gross geworden seien und dass von aussen nichts hineingetragen sei. Das Blühen der Städte könne nur dem hohen Streben der Einwohnerschaft zugeschrieben werden, der jedoch dabei der Sinn für heitere Lebenslust nicht abhanden gekommen sei. Er hoffe, dass die folgenden Festtage den Beweis dafür bringen würden und dass jeder befriedigt scheiden möge. Im Anschluss hieran sprach Herr Kommerzienrat Barthels den Willkommgruss der Barmen-Elberfelder Industrie aus.

Hierauf ergriff der Vereinsdirektor Ingenieur Th. Peters das Wort zur Verlesung des Geschäftsberichtes über das verflossene Jahr. Das Ergebnis desselben kann als ein nach allen Richtungen befriedigendes bezeichnet werden. Daran schloss sich ein Vortrag:

Ueber die Weltausstellung in Chicago

von Professor Dr. *Dürre* in Aachen.

Der Redner gab in seinem in den mannigfaltigsten Beziehungen anregenden Vortrage weniger eine Beschreibung der Ausstellung an sich, als eine Schilderung der amerikanischen Verhältnisse im allgemeinen, die sich ja naturgemäss im Bilde der Ausstellung wie der Stadt Chicago selbst wiederspiegeln. Chicago illustriert die Entwickelung des amerikanischen Ansiedlungswesens, welches zum Ausgang fast immer das ausnutzungsfähige Vorkommen eines Naturproduktes hat und mit der Schaffung von Verkehrsgelegenheiten beginnt, der dann erst die mehr oder weniger regelmässige Besiedelung folgt. Der Vortragende gab an der Hand von Plänen interessante Aufschlüsse unter anderen über die Ausdehnung Chicagos, welches, wenn man seine City, den Verkehrsmittelpunkt, z. B. bei Köln gelegen annimmt, sich von Bonn südlich bis Worringen nördlich erstrecken würde. Der Ausstellungspark würde dabei auf halbem Wege zwischen Köln und Bonn liegen.

Die Zukunft Chicagos, welches ursprünglich nur Stapelplatz war, ist eine bedeutende infolge seiner Entwickelung zu einer der grössten Industriestädte der Vereinigten Staaten. Hier spielt insbesondere die neuerliche Entdeckung gewaltiger Erzlagerstätten an den Seen eine Rolle, welche aller Wahrscheinlichkeit nach die Stadt zum Mittelpunkt einer grossen Eisenindustrie machen wird.

Welche Wichtigkeit schon heute die Vereinigten Staaten in bezug auf die beiden wichtigsten Kulturträger, die Kohle und das Eisen, haben, mag daraus hervorgehen, dass sie England in der Produktion des Eisens bereits überflügelt haben und es in der Produktion von Kohle nahezu erreichen.

Nachdem der Vortragende eine kurze Uebersicht und Beschreibung der die Ingenieure besonders angehenden Gruppen der Ausstellung gegeben, spricht er zum Schluss den Wunsch und die Hoffnung aus, dass, wennschon man das Gelingen der Ausstellung in manchen Punkten in Frage stellen könne, doch durch sie zu Vergleichen Anlass gegeben sei, welche auf beide hauptsächlich Beteiligten, Amerika und Europa, anregend und fördernd wirken möchten.

In der sich an den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag knüpfenden Erörterung gab insbesondere Herr Professor Bach (Stuttgart) einige sehr schätzenswerte Mitteilungen über amerikanische Industrie-Verhältnisse, wie sie ihm bei seinem dortigen Aufenthalt vor Augen gekommen sind. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Hinrichtung durch den elektrischen Strom. In diesen Tagen, in welchen die schweizerischen Tagesblätter die Frage eifrig erörtern, auf welche „humanste“ Weise das liebe Vieh vom Leben zum Tod zu bringen sei, berührt es eigentümlich, wenn man Kenntnis erhält von den unerhörten Grausamkeiten, unter welcher, dank eines unbedacht erlassenen Gesetzes, im Staate New-York Menschen hingerichtet werden. Wir hatten schon früher Gelegenheit, eine solche Hinrichtung zu beschreiben und beschränken uns daher diesmal lediglich auf die Erwähnung nachfolgender Thatsachen: Am 6. Juni wurde im Clinton-Gefängnis zu Donnemora (N.-Y.) der Mörder Sapione Martella mittels Elektricität hingerichtet. Ein Strom von 1660 Volt wurde *maximal* durch den Körper hindurchgeschickt und die beiden Kontakte dauerten zusammen nicht weniger als *zwei Minuten*. Nach dem ersten Kontakt von 1m 7s Dauer holte der Mann noch tief Atem und man musste den Strom noch ein zweites Mal 55s lang wirken lassen. Die Spannung wurde dann allmählich vom Maximum bis auf 150 Volt ermässigt. — Am 27. Juli sollte ein Mann namens William Taylor im Staatsgefängnis zu Auburn durch Elektricität hingerichtet werden; allein der erste Kontakt war nicht tödlich und als ein zweiter angesetzt werden sollte, versagte der Apparat. Taylor stöhnte und atmete schwer; die Aerzte gaben ihm Morphium und erst *nach einer Stunde* Wartens konnte ein zweiter Strom hergestellt werden, welcher den Tod des Verurteilten herbeiführte.

Elektrische Trambahnen und Seilbahn in Genua. Ueber die von den HH. Bucher und Durrer erbaute, im Juni dem Verkehr übergebene elektrische Bahn mit oberirdischer Stromzuleitung in der Assarotti-Strasse zu Genua wird der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mitgeteilt, dass die Bahn eingeleisig, mit kurzer Ausweichstelle in der Mitte angelegt ist. Der Betrieb erfolgt vermittelst zweier gleichzeitig von den Enden der Strecke abgehenden und in entgegengesetzter Richtung fahrender Wagen. Die Neigungsverhältnisse gestatten nur Wagen mit einer beschränkten Anzahl von Personen (je 24) und machen ausser der Vorrichtung zum Umstellen des elektrischen Stromes bezw. Motors die Verwendung zweier Bremsen notwendig, von denen die eine auf die Räder, die andere auf die Schienen wirkt, wodurch ein fast augenblickliches Anhalten ermöglicht wird. Vier weitere Linien haben kürzlich die Konzession erhalten.

Lokomotiven in Japan. Als Ergänzung zu der unter vorstehendem Titel in unserer vorletzten Nummer erschienenen kurzen Notiz teilt uns die „Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur“ mit, dass sie im Laufe dieses Sommers vier Stück Strassenbahn-Lokomotiven für eine Spurweite von 760 *mm* nach Japan geliefert hat.

Stanserhornbahn. Am 17. dies wurde die Stanserhornbahn durch eine vom schönsten Wetter begünstigte Feier eröffnet.

Konkurrenzen.

Donau-Brücken in Budapest. Der ungarische Handelsminister eröffnet zur Erlangung von Entwürfen für eine Brücke von 312 *m* und eine solche von 331 *m* Oeffnung über die Donau in Budapest einen internationalen Wettbewerb mit Termin bis zum 31. Januar 1894. Preise: 30000 und 20000 Kronen (etwa 31800 bzw. 21200 Fr.); weitere Ankäufe zu je 5000 Kronen (etwa 5300 Fr.) bleiben vorbehalten. Wenn einem der Prämiierten die Ausführung übertragen wird, so erfolgt keine Auszahlung der Prämie. Vierzehntägige Ausstellung sämtlicher Entwürfe. Bausumme und Preisgericht sind im Ausschreiben nicht genannt. Die Probebohrungen sind noch nicht beendigt und es können daher die das Ergebnis dieser Bohrungen veranschaulichenden Profilzeichnungen erst Ende September ausgefolgt werden, während alle übrigen Behelfe jetzt schon bei jedem österr.-ungarischen Generalkonsulat erhältlich sind.

Jonas Furrer-Denkmal in Winterthur. (Bd. XXI, S. 104.) Das Preisgericht versammelte sich am 11. und 12. dies zu Winterthur und hat von den zu diesem Wettbewerb eingesandten 21 Entwürfen folgende ausgezeichnet:

Mit je 800 Fr. die Entwürfe mit den Motti:

„Neubund“. Verfasser: Joh. Kobelt, Bildhauer in St. Gallen.

„Titan“. „ Gustav Sieber, Bildhauer in Küsnach (Zürich).

Mit je 450 Fr. die Entwürfe:

„Ehr u. Zier“. Verfasser: Rob. Rittmeyer, Arch. in Bruggen (St. Gallen).

„Vitodurum“. „ Lutz & Mossdorf, Arch. in Bern.

Sämtliche Entwürfe sind bis zum 26. dies im Stadthaus zu Winterthur öffentlich ausgestellt.

Weserbrücke in Bremen. Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für die künstlerische Ausgestaltung der neuen Weserbrücke in Bremen. Termin: 25. September. Preise: 1000 und 500 Mark, Ankauf weiterer Entwürfe zu je 300 Mark vorbehalten. Preisgericht: Baurat Schwechten in Berlin, Prof. Fr. Thiersch in München und Oberbaudirektor Franzius in Bremen nebst zwei Nichtfachmännern. Programme etc. sind kostenfrei von der Regierungskanzlei, Stadthaus Zimmer Nr. 32 in Bremen, erhältlich.

Nekrologie.

† **Hermann Fritz.** Am 16. d. M. starb in Zürich (Hottingen) H. Fritz, Professor für Maschinenlehre und technisches Zeichnen am eidg. Polytechnikum. Seit längerer Zeit leidend, war er genötigt, anfangs Juli d. J. seine Lehrthätigkeit zu unterbrechen. Allein die gehoffte Erholung trat nicht ein und ein Schlaganfall setzte seinem Leben ein jähes Ende.

Professor Fritz wurde 1830 in Bingen a. Rh. geboren. Nach Absolvierung der Schulen seiner Heimat und der Technischen Hochschule zu Darmstadt trat er in den Dienst holländischer und deutscher Maschinenfabriken. Im Jahr 1859 wurde er zum Lehrer am eidg. Polytechnikum gewählt. Es wurden ihm die Vorträge über „allgemeine Maschinenlehre“, „Baumaschinen“ und „landwirtschaftliche Maschinen“, nebst den Uebungen im „technischen Zeichnen“ und Maschinenzeichnen“ und im Konstruieren“ an verschiedenen Abteilungen der Anstalt übertragen. Im Jahre 1881 wurde ihm das Bürgerrecht Zürichs verliehen. Frühzeitig in die Naturwissenschaften eingeführt, beschäftigte er sich nebenbei stets mit denselben. In seinen mit Vorliebe und Erfolg betriebenen naturwissenschaftlichen Studien beschäftigte er sich vornehmlich mit der Untersuchung der Sonnenfleckenperioden und deren Zusammenhang mit den magnetischen und meteorologischen Erscheinungen der Erde (Polarlichter und Erdmagnetismus). Schon 1863 erfolgte seine Veröffentlichung: „Erster Nachweis des Parallelismus der Häufigkeit der Polarlichter und Sonnenflecken“, welche in Prof. Dr. Wolfs „Mitteilungen über Sonnenflecken“ erschien. In den Jahren 1866/67, 1873, 1878, 1881, 1885 und 1889 erfolgten weitere Publikationen über den nämlichen Gegenstand; eine derselben wurde von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem preisgekrönt; eine andere wurde auf Kosten der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben. Auch in seinem eigentlichen Fach war Prof. Fritz schriftstellerisch thätig. 1880 erschien in Berlin sein „Handbuch der landwirtschaftlichen Maschinen“, 1884 seine Schrift: „Die Geräte und Maschinen der Landwirtschaft“, 1887 sein „Hülfsbuch für gewerbliche, insbesondere Metall-Konstruktionen“. Im Jahre 1885 kam seine Uebersetzung aus dem Englischen „Unwin's Elemente der Maschinenkonstruktion“ heraus. Aufsätze technischen und industriellen Inhaltes über kosmische Erscheinungen, über die Periodicität der Niederschläge, des Hagels, der Weinerträge, über die Beziehungen der physikalischen Eigenschaften technisch wichtiger Metalle, der chemischen Elemente und Verbindungen u. a. m. finden sich von ihm in einer Reihe wissenschaftlicher, fachlicher und politischer Zeitschriften verschiedenster Art.

Dies alles zeigt, dass der Verstorbene ein Mann von gewaltiger Arbeitskraft und gediegener, umfassender Bildung war. Seine Arbeiten über Probleme der kosmischen Physik werden von Fachkundigen hoch geschätzt. Sein schlichtes, bescheidenes Wesen und sein lauterer Charakter sichern ihm bei seinen Kollegen und zahlreichen Schülern ein freundliches Andenken.

H . . . . .

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. Aug.	A. Müller, Architekt	St. Gallen	Grab-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Flaschner- und Dachdecker-Arbeiten nebst T-Eisenlieferung zum Schulhausbau Buchs.
20. „	Furrer zum Rössli	Robenhausen-Wetzikon (Zürich)	Maurer-, Steinhauer-, Granit-, Zimmer- und Schlosser-Arbeiten und Lieferung von T-Eisen und Gussäulen zum Schulhausbau Robenhausen.
20. „	Bahn-Ingenieur der V. S. B.	St. Gallen	Bau von sechs Wärterhäusern (drei zwischen Sargans-Ragaz und drei zwischen Schmerikon und Rüti).
20. „	Baubureau f. Wasserversorg.	St. Gallen	Röhrenlieferung für die Wasserversorgung St. Gallen. (Länge rund 10 *km*.)
20. „	H. Hebl, Ingenieur	Interlaken	Wiederherstellung einer Futtermauer an der Sundlauenen. Voranschlag 1800 Fr.
20. „	V. v. Hettlingen, Pfarrer	Illgau (Schwyz)	Spengler-Arbeiten für die Pfarrkirche in Illgau.
20. „	Peyer, Präsident	Willisau (Luzern)	1. Herstellung sechs neuer Schulbänke. 2. Vertäferung des Mädchenarbeitsschulzimmers. 3. Lieferung eines Ofens.
21. „	Eidg. Kriegsdepotverwaltung	Schwyz	Bau von zwei kleinern Magazinen für die eidg. Militärverwaltung in Schwyz.
22. „	Gemeinderatskanzlei	Zollikon	Herstellung eines Trottoirs und Korrektion der Seestrasse von der Grenze Zürich bis zu Herrn Leemann. Länge etwa 420 *m*.
22. „	Gemeinderatskanzlei	Stein (Aargau)	Verschiedene bauliche Umänderungen im Schulhause Stein.
24. „	Joh. Züllig i/Stolzenberg	Henau (Toggenbg. St. Gall.)	Bau eines neuen Schulhauses.
24. „	Gemeindeamt	Oberhelfenswyl (Toggenbg. St. Gall.)	Bau einer neuen Strasse, etwa 800 *m*.
26. „	Bureau d. Spar- u. Leihkasse	Zurzach	Etwa 70 *m* soliden Hausteinsockel, zwei Portal- und zwei Endpfosten, nebst eisernem Geländer und Eingangsthor für den Umgebungsabschluss des Verwaltungsgebäudes.
31. „	Bureau d. n. Tonhallegesellschaft, St. Urbansgasse 2	Zürich	Erd-, Ramm- und Maurer-Arbeiten für den Tonhallebau in Zürich.
?	Stettbacher, Uhrenmacher	Dübendorf	Grab-, Maurer-, Zimmermanns-, Spengler-, Schlosser- und Maler-Arbeiten zu einem Wohnhause mit Stallanbau in Dübendorf.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique № 8.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZURICH, den 26. August 1893. № 8.

Wengernalpbahn.

Von *E. Strub.*

Von allen schweizerischen Bergbahnen bietet keine dem für die Schönheiten der Natur empfänglichen Touristen grössere Genüsse und dem technischen Fachmann interessantere Belehrung, als die Bahn auf die Wengernalp. Den Reisenden versetzt sie in ein paar Viertelstunden vom Thal unmittelbar in diejenige Partie der schweizerischen Gebirgswelt, welche von den Kennern des Hochgebirges einstimmig als die imposanteste erklärt wird. Von der Wengernalp aus erreicht er ohne Anstrengung in ein bis zwei Stunden die berühmtesten Höhenpunkte des Berner Oberlandes: das Lauberhorn, den Tschuggen, den Männlichen. Auf der Wengernalp selber aber erfreut den Reisenden ein anmutiges Hirten- und Aelplerleben; man steht sozusagen mit dem einen Fuss auf Alpenflor und mit dem andern auf dem Gletscher. Mönch, Jungfrau, Eiger, scheinen auf Büchsenschuss-Entfernung nahe gerückt, und ungläubig, seinen Augen kaum trauend, starrt namentlich der Reisende aus der Tiefebene die in nächster Nähe aufragenden eisgepanzerten Giganten an. Auge und Sinn, solch ungeheurer Bilder ungewohnt, suchen umsonst nach einem vergleichenden Masstab. Aber auch der mit solchen Eindrücken vertrautere Schweizer fühlt sich immer von neuem wieder ergriffen von der hohen Einfachheit der Natur in ihrer feierlichen Weltabgeschlossenheit.

Aber wir wollen hier keine Schilderung der Schönheiten der Wengernalp und ihres Panoramas entwerfen. Wir schreiben für den nach Belehrung suchenden Eisenbahntechniker. Diesem bietet die Wengernalpbahn viel des Interessanten; namentlich in Bezug auf den Unterbau, wie er durch die schwierige Beschaffenheit des Terrains bedingt wurde und sodann hinsichtlich der hier zum erstenmale angewandten neuen Leiterzahnstange und der beiderseitigen Beschienung des Berges.

Geschichtliches. Die glänzenden Erfolge unserer Rigibahn hatten seiner Zeit die Spekulation mächtig angeregt. Dem ersten Versuche folgten in rascher Ausführung die zwei andern Rigibahnen und die Rorschach-Heiden-Bahn. Für die beiden ersten bestand kein Bedürfnis, alle drei aber waren viel zu teuer gebaut und sind daher auch unrentabel geblieben. Gleichzeitig tauchte eine Unzahl von Projekten auf. Unter diesen befand sich selbstverständlich auch das einer Wengernalpbahn, für welche die Konzession den Ingenieuren Ott, Gubser, Baur und Baumeister Egger im Jahre 1873 erteilt wurde. Nach dieser Konzession war für den Betrieb der den Thälern Grindelwald und Lauterbrunnen zunächst gelegenen steileren Strecken die Verwendung der vorhandenen Wasserkräfte geplant und für den der zwischenliegenden Strecke mit geringern Steigungen Lokomotivbetrieb auf Zahnstangen. Die Kosten der 16 *km* langen *normalspurigen* Bahn waren zu 5 700 000 Fr. veranschlagt.

Dieses Projekt gelangte nicht zur Ausführung. Die Thätigkeit auf dem Gebiete des Baues von Zahnradbahnen ruhte während 15 Jahren vollständig. Später zeigte die im Jahre 1890 eröffnete, beispiellos billig gebaute Generosobahn, wie es möglich ist, in einfacher Weise und mit geringen Mitteln eine verhältnismässig grosse Leistung zu erzielen, und da erfolgte ein neuer, nur zu intensiver Aufschwung; der Bau von Bergbahnen ist seither so eifrig betrieben worden, dass man ein langsameres Tempo oder noch besser ein zeitweiliges Aufhören des Baues solcher Anlagen dringend wünschen muss. Was wird denn am Baue dieser Bahnen verdient? Die Arbeitslöhne fliessen nach Italien, den Oberbau liefert Deutschland, das Kapital aber ist Schweizergeld, zum grossen Teil das unserer gewerbthätigen Bevölkerung. Die schlechte ökonomische Lage fast sämtlicher Zahnradbahnen zwingt sie zu noch weiterem Herunterschrauben der Anlage- und Betriebskosten, zu Ersetzung des Dampfes durch Wasserkräfte. Die bedeutendste Ausgabe bei Zahnradbahnen ist der Fahrdienst; er verschlingt über $^1/_2$ der Betriebsausgaben, und hievon entfallen wiederum nahezu $^1/_3$ auf den Kohlenverbrauch. Die Transportkosten des Brennmaterials bis Grindelwald machen die dreifache Summe des Kohlenpreises loco Zeche aus. Längs der Ufer der Berner Oberland-Bahnen aber wühlen die mächtigen, wilden Wasserläufe der Lütschinen und ihre steil niederstürzenden Zuflüsse, schadenfroh neckend. Dieser Erkenntnis, Bau- und Betriebskosten in ein günstigeres Verhältnis zu den Einnahmen zu stellen, verdankt man bereits einzelne Steilbahnanlagen mit von dem bisherigen abweichenden Bau- und Betriebssystem. So haben die Erbauer der Pilatusbahn das Bruttogewicht des Zuges auf die doppelte Grösse der Zugkraft herabzusetzen verstanden. Doch wird diese Linie infolge der zu hoch gestellten Anforderungen an den Betrieb eine vereinzelte Anlage bleiben. Die Seilbahn auf das Stanserhorn sodann mit ihrer elektrischen Kraftübertragung zeigt, wie

Arbeiter-Wohnungen.

(Schluss.)

4) Ein wichtiger Punkt bei kleinern Wohnungen ist eine gute Beleuchtung. Es hängt davon vielerlei ab, woran die Bewohner kaum denken. Namentlich im Innern der Städte, in den engen Gässchen, wo auch die Wohnhäuser mit ihren schmalen Fronten dicht ineinander gedrängt sind, wird der Raum möglichst nach der Tiefe der Grundstücke ausgenützt, und Küchen, selbst Schlafkammern, werden in der Mitte des Hauses eingerichtet, wo sie nur indirektes, höchst ungenügendes Licht aus den anliegenden Zimmern erhalten. Dass von Lufterneuerung bei einer solchen Einrichtung nicht gesprochen werden kann, liegt auf der Hand. Zudem erschwert die schlechte, kaum dämmerige Beleuchtung dieser innern Räume, die gerade bei beschränkten und enggedrängten Wohnungen doppelt erwünschte Reinhaltung; die aus Mangel an Lufterneuerung ohnedies verdorbene Luft wird durch Staub und Schmutz noch mehr verunreinigt und zu einem wahren Krankheitsherd; und wenn eine Hausmutter auch Freude an Sauberkeit und Ordnung hätte, so wird sie durch die sie erschwerenden Umstände entmutigt, um so mehr, wenn sie durch die mannigfaltige Sorge und Arbeit für eine zahlreiche Familie ohnedies fast über ihre Kräfte in Anspruch genommen ist.

Die Bestrebungen zur Verbesserung der Wohnungsverhältnisse haben zu den vielseitigsten Versuchen geführt; suchen wir das schliessliche Resultat aus denselben uns zu vergegenwärtigen. Die Arbeiterfamilien sind sowohl nach Zahl ihrer Glieder, als nach der Erwerbsfähigkeit ihrer Ernährer sehr ungleich gestellt; *es giebt also kein bestimmtes Ideal* einer Arbeiterwohnung, nach welchem man ganze Quartiere ausführen könnte, so schön sich auch der Gedanke, von weitem besehen, ausnimmt. Das Bild eines idyllischen Familienlebens in solchen ideal ausgedachten Wohnungen findet sich in Wirklichkeit höchst selten verwirklicht.*) Gleichgültigkeit gegen eine bessere Lebenshaltung, die Eingewöhnung in den von Eltern oder früherm Wohnsitz mitgebrachten Schlendrian, oft auch Mutlosigkeit oder Trägheit, drückende Sorgen um zahlreiche Angehörige sind auch bei sonst rechtschaffenem Charakter Faktoren, die solch einer idealen Lebensführung stets und überall

*) Vergl. die Wohnungsenquête in der Stadt Basel von Karl Bücher. Basel, Georg 1891.

man mit den geringsten und sparsamsten Mitteln selbst hohe Berge ersteigen kann. Ihr Betrieb wird 3 bis 4 Mal billiger zu stehen kommen wie der mittels Lokomotiven. Die Salève-Bahn aber wird ohne Zweifel als Vorläuferin für allgemeine Einführung des elektrischen Zugbetriebs angesehen werden müssen. Lokomotivfabriken, von diesem Zug der Technik beeinflusst, errichteten, wenn auch mit sauersüsser Miene, schon vor Jahren besondere Abteilungen für den Bau elektrischer Fahrzeuge, und nicht unwahrscheinlich ist es, dass die Glion-Naye-Bahn in der Schweiz die letzte Zahnradbahn mit Lokomotivbetrieb sein wird. Die Anlagen der Zahnradbahnen können kaum noch sparsamer eingerichtet werden: Spurweite und Kurvenradien stehen jetzt schon an der Grenze des Zulässigen; die Profil-Elemente des Unterbaues hat das Eisenbahndepartement im wesentlichen festgesetzt und die von ihm gestellten Anforderungen an Bau und Betrieb steigern sich von Jahr zu Jahr.

Doch fahren wir fort in der Erzählung der Vorgeschichte unserer Wengernalpbahn.

Im August 1889 bewarben sich die Herren Pümpin & Herzog um die Konzession für eine Zahnradbahn von Grindelwald nach der Wengernalp und im September gleichen Jahres wurde von Herrn Heer-Betrix ein Konzessionsgesuch eingebracht für eine Seilbahn von Lauterbrunnen nach Wengen und eine elektrische Bahn von Wengen über die Scheidegg nach Grindelwald. Die 1100 *m* lange, um 60% ansteigende Seilbahn sollte nach dem System der Bürgenstockbahn betrieben werden. Für die 17,4 *km* lange elektrische Schmalspurbahn mit 12% Höchststeigung war Luftleitung mit Kontaktwagen vorgesehen. Der letztere, schöne Entwurf kam nicht zur Ausführung, weil Lieferanten elektr. Anlagen keine genügende Garantie für einen zuverlässigen Betrieb boten, was die Beschaffung des Baukapitals sehr erschwert hätte. Dann mangelte wohl auch für die Durchführung etwas Ausdauer und Interesse. Der Devis für die Anlage mit elektr. Betrieb sah 3 300 000 Fr. Anlagekosten und 140 000 Fr. Betriebsausgaben voraus, gegen 4 500 000 Fr. und 170,000 Fr. nach dem für das ausgeführte Projekt. In dritter Linie trat Oberst Hofer mit einem vom Oktober 1889 datierten Konzessionsbegehren für eine Seilbahn von Lauterbrunnen nach Wengen auf.

Wengernalpbahn.

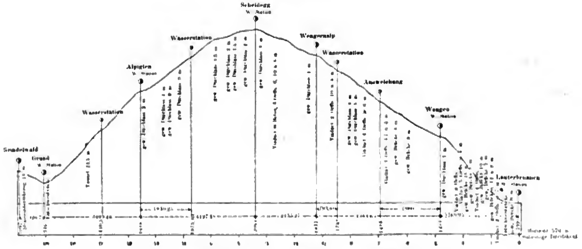


Fig. 1. Längenprofil. Masstab: Längen 1 : 12500, Höhen 1 : 25000.

Infolge Vereinbarung mit Heer zogen später die Herren Pümpin & Herzog ihr Konzessionsgesuch zurück. Heer stellte sein ursprüngliches Projekt auf eine andere Grundlage; er nahm eine durchgehende Zahnradbahn von Lauterbrunnen über die Wengernalp nach Grindelwald in Aussicht und erhielt hiefür in der Junisitzung 1890 der Bundesversammlung die Konzession.

Im August 1890 wurde die Subskription für das Kapital der Wengernalpbahn eröffnet und nach Verlauf von 2 Stunden wurden sämtliche Zeichnungsstellen geschlossen: das aufgelegte Obligationen-Kapital von 2 000 000 Fr. und dasjenige der Aktien von 2 500 000 Fr. war mehrfach über-

---

hemmend in den Weg treten. „Wer die Wohnungsverhältnisse der ärmern städtischen Bevölkerung durch Errichtung neuer Häuser verbessern will, für den beginnt der schwerere Teil der Aufgabe erst *nach* dem Bauen, und er kann *niemals durch Verkauf*, sondern *nur durch Vermietung* und rationelle Verwaltung von Miethäusern zum Ziele gelangen“ . . . „Man muss jedem Mieter den Raum so zuteilen, wie er ihn für sein eigenes Bedürfnis gerade braucht und dann ihn einer fortgesetzten wohlwollenden Ueberwachung unterstellen. Das Halten von Schlafgängern soll damit nicht unmöglich gemacht werden: im Gegenteil hat die Verwaltung da, wo dasselbe nach den Verhältnissen der betreffenden Arbeiterfamilie zweckmässig geschehen kann, diesem Bedürfnis möglichst entgegenzukommen. Nur das Wiedervermieten an ganze Familien, das Entstehen gemeinsamer Küchen und küchenloser Wohnungen, die *Ueberfüllung* soll verhütet werden. Und zwar nicht blos die bauliche, sondern auch die sanitarische Ueberfüllung. Darum ist auch die Zahl der Schlafgänger, die ein Mieter halten darf, mit ihm genau zu vereinbaren und in unauffälliger Weise zu kontrollieren.“ *)

„Es ist schon oft gepredigt worden gegen das System der sozialen Klassentrennung, welche die Gründung von Arbeiterquartieren am äussersten Ende der Städte unausbleiblich mit sich führt. Und dann hat man mit einem merkwürdigen logischen Widerspruch wieder geklagt, dass die arbeitende Bevölkerung nicht hinaus wolle aus den engen düstern Gässchen im Innern der Stadt in die freundlichen luftigen Wohnungen, die man doch eigens für sie hergerichtet habe. Statt den Armen einzuladen, die gewohnte Stätte zu verlassen, suche man ihn da auf, wo er wohnt, wohnen will und aus Erwerbsrücksichten vielfach auch wohnen muss. Man kaufe die alten Häuser auf, und zwar diejenigen zuerst, in denen sich die schlechtesten Wohnungen befinden, löse die schwachen, oft wucherischen Hände, in denen sie sich zu einem grossen Teile befinden, ab durch eine kapitalkräftige Gesellschaft; man schaffe den alten Schmutz hinaus, verbessere was sich an Treppen, Küchen, Abtritten, Beleuchtung etc. ohne allzugrosse Kosten verbessern lässt, und nachdem die Wohnungen in einen einigermassen menschenwürdigen Zustand gebracht worden sind, vermiete man sie in der oben beschriebenen Weise. Man treibe dabei das Geschäftliche geschäftsmässig und lasse die Thätigkeit von Pflegern

*) Bücher, Wohnungenquête etc. p. 302.

zeichnet. Die Wengernalpbahn sollte nach dem Projekt ununterbrochenen Zahnradbetrieb haben und ausschliesslich für Touristenverkehr und Sommerbetrieb bestimmt sein.

Die Aktiengesellschaft der Wengernalpbahn hatte deren Bau samt zugehöriger Landerwerbung und Lieferung des Betriebsmaterials der Bauunternehmung Pümpin & Herzog und Frey & Haag für die Pauschalsumme von 4 000 000 Fr. übertragen. Die Unternehmer hatten demnach als Verfasser des Projektes und der Kostenvoranschläge alles Risiko zu

Fig. 2. **Wengernalpbahn.** Tracé.



Bearbeitet nach der Dufour-Karte. 1 : 100 000. Mit Bewilligung des eidg. topogr. Bureaus.

übernehmen, welches aus unrichtigen Voraussetzungen oder unvorhergesehenen Umständen und Ereignissen im Verlaufe des Baues und der Garantiezeit entstehen konnte. Die Abschlagszahlungen fanden monatlich statt. Ein Zehntel wurde von der Verwaltung als Garantie für die vollständige Erfüllung des Vertrages zurückbehalten und wird erst zur Hälfte nach vollzogener Collaudation, zur Hälfte ein Jahr nach der Betriebseröffnung an die Unternehmung ausbezahlt. Die Beträge werden von der Collaudation an zu 4% verzinst. Die Unternehmung hatte nach dem am 24. Juli 1890 stattgefundenen Vertragsabschluss eine Kaution von 100000 Fr. zu hinterlegen. Sie wurde verpflichtet, die Arbeit so zu fördern, dass die ganze Bahn bis 1. Juli 1893 zum Betriebe fertiggestellt werde. Die Konventionalstrafe wurde zu 2000 Fr. für jeden Tag Verspätung vereinbart.

Die Trace-Studien wurden vom Juli bis Ende September 1890 ausgeführt und sodann die Erdarbeiten gleichzeitig von Lauterbrunnen und Grindelwald aus mit einem Arbeitercorps von etwa 800 Mann mitte April 1891 in Angriff genommen. Bis zum Juli 1892 waren alle Erd- und Kunstbauten hergestellt. Es ist die durchschnittliche monatliche Leistung in der Herstellung des Unterbaues in zehn Monaten 1,8 *km*. Am 10. August 1892 erreichte die erste Lokomotive die Scheidegg.

Die Grunderwerbungstabellen enthalten im ganzen 145 Parzellen, wovon auf die Gemeinde Grindelwald 41 und auf die Gemeinde Lauterbrunnen 104 entfallen. Wegen Ueberforderung oder sonstigen Gründen mussten 50 Fälle der eidg. Schatzungskommission überwiesen werden, deren Entscheid, einen einzigen Fall ausgenommen, zu Ungunsten der Exproprianten ausfiel. Die Entschädigungsforderungen beliefen sich im ganzen auf 2 068 000 Fr., zuerkannt wur-

---

nebenher gehen, oder besser sie das eigentlich gemeinnützige Mittelglied zwischen Vermieter und Mietern bilden."*)

Zum Schluss sei noch auf die segensreichen Erfolge hingewiesen, welche die schon genannte Miss Octavia Hill in ihrer Fürsorge für die Aermsten Londons erreicht hat. Ihr leitender Grundsatz ist, die unbemittelten Familien mit gesunden und billigen Wohnungen zu versorgen, ohne sie durch Unterstützung zu demoralisieren. Ihre Häuser bringen eine gute Verzinsung ein, einige vier, die meisten fünf Prozent und ausserdem wird noch eine Entschädigung für das Einsammeln der Miete erzielt. So ruht ihr Unternehmen auf „geschäftlicher Grundlage". Octavia Hill führt das gute finanzielle Ergebnis auf zwei Gründe zurück: die Umgehung von Mittelspersonen und strenges Fordern pünktlicher Zinszahlung. Diese Strenge, sagt sie, sei das beste Erziehungsmittel. Ausserdem wird für jedes Haus jährlich eine bestimmte Summe für Ausbesserungen festgesetzt. Wird diese Summe nicht verbraucht, so wird der Rest zu Verbesserungen nach den Wünschen der Mieter verwendet. Dies Verfahren hat ausgezeichnete Folgen gehabt, da die Mieter, welche sonst unsäglich roh gewesen seien und in rücksichtslosester Weise alles zerschlagen hätten, zur Achtsamkeit und zu schonendem Verfahren geführt worden seien.

Octavia Hill baut nicht nur neue Häuser, sondern kauft auch alte an, bringt sie wieder in ordentlichen Zustand und vermietet sie weiter. Welche Art von Häusern sie zuweilen angekauft hat, ergiebt sich aus der Thatsache, dass in einigen gleichzeitig erworbenen Häusern von 192 Fensterscheiben nur 8 unzerbrochen waren oder aus folgender Schilderung: „Der Bewurf fiel von den Wänden, auf einer Treppe war ein Eimer hingestellt, um den Regen aufzufangen. Alle Treppen völlig dunkel, das Geländer von den Mietern als Heizmaterial verbrannt etc. Diesem Zustand entsprachen die Sitten der Mieter . . .

„Es ist schwer, den Segen, welchen diese seltene Frau der unbemittelten Londoner Bevölkerung gebracht hat, genügend zu würdigen. Ehre ihr und ihren edeln Helferinnen, die uneigennützig und selbstlos eine so mühevolle und keineswegs angenehme Arbeit unternommen haben."*) *J.B.*

*) Bücher p. 333.

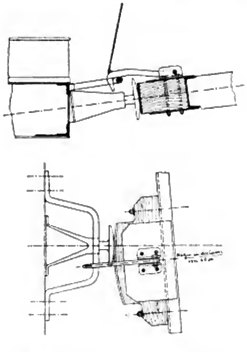
*) Ruprecht, die Wohnungen der arbeitenden Klassen in London, p. 113.

den 363,000 Fr. Demnach betrugen die Mehrforderungen 470%. Der Preis eines Quadratmeters Land stellt sich danach auf 20 Cts. bis 300 Cts., je nach der Lage und Beschaffenheit desselben.

Bau.

Trace. Die Bahn hat die Bahnhöfe in Lauterbrunnen und Grindelwald gemeinschaftlich mit denjenigen der Berner Oberland-Bahnen. Nach dem Verlassen des Bahnhofes Grindelwald und Unterführung der Kantonsstrasse wendet sich die Linie nach der Lütschine, indem sie zu der um 91 *m* tieferliegenden Thalsohle „Grindelwald-Grund" herabsteigt, wo die Werkstätte und Remisen gebaut sind und wo die Züge mittels einer Spitzkehre gewendet werden. Hier beginnt die Bergfahrt auf schwach gekurvtem, schön gestrecktem Trace durch den Brandeggwald nach Alpiglen. Ungefähr in der Mitte zwischen dieser und der untern Station liegt der einzige und kurze Tunnel der Bahn, ein wegen den ungünstigen Rauchverhältnissen längerer Tunnels

Fig. 3 und 4. Kuppelung zwischen Lokomotive und Wagen.



hoch zu schätzender Vorzug einer Zahnradbahn. Weiter zieht sich die Bahn, mit nur 10,85% mittlerer Steigung, dem gewellten Alpenrosen-Terrain ohne viele Kurven sich anschmiegend zur Station Scheidegg. Von hier fällt die Bahn wieder mässig bis zur Wengernalp und wendet sich dann nördlich über Faulenwasser, Blessiwald und Grossenmatte und den Bergsturz nach dem Dorfe Wengen, die letzte Zwischenstation. Hierauf wendet sich das Trace wieder südwärts und gewinnt mit 25% Gefälle und starker Entwickelung, zahlreiche Kunstbauten passierend, die Thalsohle.

Die schwierigste Partie des Trace liegt zwischen Lauterbrunnen-Wengen. Schwierig war sie schon durch die gestellte Aufgabe, bei der grossen Höhendifferenz Wengen mit nicht über 25% Steigung zu erreichen. Dann mussten mehrere Wildbäche mit schluchtförmigem Bett, ab sehr steilem Hange schiessend, überbrückt werden. Auf der Strecke Grindelwald-Scheidegg verursachte mehr Schwierigkeit die Entwässerung einiger Anschnitte mit ihren versteckten Wasserläufen und dem bei nasser Witterung haltlos werdenden Material.

In folgender Zusammenstellung sind die wesentlichen Daten in Bezug auf Längen-, Höhen- und Steigungsverhältnisse der einzelnen Strecken enthalten:

Höhe über Meer	Höhe von Station zu Station	Steigung mittlere %	Fahrzeit Min.	Stationen	Entfernung horizontal vom Anfangspunkt	Entfernung horizontal von Station zu Station
799				Lauterbrunnen .	0	
	478	17,25	25			2770
1277				Wengen	2770	
	600	13,44	41			4464
1877				Wengernalp . .	7234	
	187	8,21	17			2155
2064				Scheidegg . . .	9389	
	446	10,85	32			4109
1618				Alpiglen	13498	
	672	19,27	33			3487
946				Grund	16985	
	91	9,82	8			927
1037				Grindelwald . .	17912	

Die ***Spurweite*** ist die seit dem Baue der Pilatusbahn allgemein angenommene von 80 *cm*. In den Kurven von 200 *m* Radius ist die Spur um 2 *mm*, bei 100, 80 und 60 *m* R. um 4 *mm* vermehrt, was durch Verwendung von zwei Sorten Klemmplättchen bewerkstelligt wurde. In den Kurven ist der äussere Strang überhöht und zwar bei 200 *m* R. um 10, bei 100 um 20, bei 80 um 25 und bei 60 *m* R. um 30 *mm*.

Man kann bis jetzt nicht geradewegs behaupten, die 80 *cm* Spur habe sich nicht bewährt, anderseits lässt sich dreist sagen, dass für Bahnen mit Schotterbettung eine grössere Spur, etwa 90 *cm* besser wäre, indem bei gleichem Materialaufwand eine grössere Widerstandsfähigkeit erzielt wird. Denn eine gewisse Kronenbreite, etwa 2,7 bis 3 *m* müssen die Erdarbeiten haben, um stabil und ökonomisch in der Unterhaltung zu sein und darauf lässt sich ebenso gut ein Geleise von 90 wie von 80 *cm* legen. Dabei bleibt das Verhältnis der Nutzlast zur toten Last bei beiden Spurmassen unverändert. Die Behauptung, die schmälere Spur gestatte ein besseres Anschmiegen an das Terrain, sie lasse schärfere Kurven zu, dürfte doch in Frage gestellt werden, indem das zulässige Minimum des Kurvenhalbmessers vielmehr von dem Radstand der Fahrzeuge abhängt, der stets dem Bedürfnis angepasst werden kann. Uebrigens hat sich ergeben, dass 60 *m* Kurven auf 25% Steigung eine etwas gewaltsame Leistung sind und es ist vorzuziehen, nicht unter 70 bis 80 *m* herabzugehen. Eine breitere Basis wäre aber erwünscht, vornehmlich wegen der grösseren Stabilität gegen Winddruck. Die schmale Basis, verbunden mit der ungleichmässigen, von der variablen Bahnneigung herrührenden Verteilung des Lokomotivgewichtes erheischten eine penible Abfederung derselben. Wird diese unterlassen, so leidet die Stabilität des Ganges der Lokomotive, wozu sich einseitiges Scharflaufen der Spurkränze gesellt, indem das leichter belastete Rad aufzusteigen sucht und der Spurkranz des schwerer belasteten Rades von der Schiene abgedrückt wird.

Kurven. Als Tracierungsmaximum ist der übliche Radius von 60 *m* eingehalten worden, mit dem auch die zahlreichen Weichen konstruiert sind. Ausserdem kommen Kurven von 80, 100 und 200 *m* vor. Die ganze Bahn enthält nur 6187 *m* Kurven oder 34,5% der Gesamtlänge, ein Beweis, dass die Horizontalprojektion der W. A. B. nicht ungünstig beschaffen ist. Die Kurven mit dem kleinsten Radius entsprechen einer Länge von 2660 *m* d. s. 43% der Gesamtkurvenlänge. Sie konnten leider auf der Maximalsteigung nicht wohl umgangen werden. Die Länge der Geraden zwischen den Anfangspunkten zweier Krümmungen beträgt mindestens eine Schienenlänge. Die Gefällsbrüche sind mit einem Radius von wenigstens 300—400 *m* abgerundet. Auch damit wurde etwas weit gegangen: bei Gefällsausrundungen von weniger als 500 *m* kann die Fahrgeschwindigkeit kaum noch gleichmässig eingehalten werden. Da die Bogenanfänge und Enden im allgemeinen nicht mit einem Schienen-, bezw. Zahnstangenstoss zusammenfallen,

so war eine besondere Einteilung bei den Bogenübergängen notwendig, die durch Verwendung von Segmenten mit entsprechend grösserem Radius bewerkstelligt worden ist.

Steigung. Die Maximalsteigung, 25‰, kommt im ganzen nur auf 1590 *m* oder 11,2% der ganzen Länge vor. Die durchschnittliche Steigung Lauterbrunnen-Scheidegg beträgt 13,5% und die von Grund-Scheidegg 14,7%. Grund liegt um 147 *m* und Grindelwald um 238 *m* höher als Lauterbrunnen. Gegengefälle kommen nirgends vor. Die Stationen Lauterbrunnen-Wengernalp, Scheidegg, Grund und Grindelwald liegen horizontal. Die Station Wengen hat 7% und Alpiglen 2% Neigung. Die schwächste Steigung auf offener Bahn beträgt 3%. Diese Verhältnisse nötigten zur Kuppelung der Fahrzeuge auf den horizontalen und schwach geneigten Strecken, da sonst bei der Bergfahrt der Wagen leicht vorprallen und bei der Thalfahrt leicht zurückbleiben und aufrennen könnte. Vor der Befahrung jener Strecken wird der Kuppelungshaken (Fig. 3 u. 4) mittels eines über das Wagendach geführten Drahtseilzuges vom Kondukteur heruntergelassen. Obwohl sich bis dahin diese Kupplung bewährt hat, so ist doch nicht zu verkennen, dass die Fahrt ruhiger und der Betrieb einfacher sein würde, wenn sowohl auf offener Strecke wie auf den Bahnhöfen eine Neigung von wenigstens 4% möglich gewesen wäre. Dadurch würden auch die in die Station hineinragenden vertikalen Uebergangskurven und die Stationslängen zwischen den Steilrampen verkürzt.

Die grosse Entfernung Wengen-Wengernalp forderte in der Mitte in Rücksicht auf möglichst ungehinderte Cirkulation der berg- und thalwärts fahrenden Züge die Anlage einer Kreuzungsstelle mit Bude für den Telegraphisten. Dieser Umstand ist ein nicht unwesentlicher Faktor des Betriebes; es sollten daher schon bei der Projektverfassung einer Bahn Fahrplanentwürfe aufgestellt werden, weil nachträglich Unterbau- und Steigungsverhältnisse wohl die Einschaltung von Schiebebühnen, nicht immer aber von diesen weit vorzuziehenden Zahnstangenweichen ermöglichen würden. (Fortsetzung folgt.)

Formeln zur Berechnung auf Knickung beanspruchter Stäbe aus Schweiss- und Flusseisen.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

In einer Abhandlung der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 23. Juni l. J. (Nr. 25, Seite 358) liefert Herr R. F. *Mayer*, Suppleant an der k. k. technischen Hochschule in Wien, unter Benützung unserer Knickungsformeln einen beachtenswerten Beitrag zur Dimensionenberechnung auf Knickung beanspruchter Stäbe in Eisenkonstruktionen.

Bezeichnet in *t* pro cm^2

β_k die Knickspannung,
σ_k die zulässige Inanspruchnahme auf Knickung, mit
β_d die Druckfestigkeit,
σ_d die zulässige Inanspruchnahme des Eisens auf Druck; bezeichnet endlich
α den Abminderungskoefficienten der zulässigen Druckspannung wegen Knickgefahr, so wäre

$$\sigma_k = \alpha \cdot \sigma_d,$$

worin nach *Mayers* Ermittelungen α zu setzen wäre

bei *Schweisseisen;* *Flusseisen.*

für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k = 10$ bis 110

$$\alpha = 1 - 0{,}0043\,\frac{l}{k}; \qquad = 1 - 0{,}0036\,\frac{l}{k},$$

für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k > 110$

$$\alpha = 6300\left(\frac{k}{l}\right)^2; \qquad = 6900\left(\frac{k}{l}\right)^2,$$

wenn l die freie Knicklänge,
k den Trägheitshalbmesser des Stabquerschnitts in der Knickrichtung bedeutet.

In dieser Form der Wiedergabe unserer Versuchsresultate liegt eine Fehlerquelle vor, die vorstehende Formeln mit der Schwarz-Rankine'schen teilen, und welche in ihren Konsequenzen zu einer unbewussten Abminderung des angenommenen Sicherheitsgrades der gedrückten Organe der Konstruktion führen kann. In der Schwarz-Rankine'schen Formel

$$\sigma_k = \frac{\sigma_d'}{1 + \eta\left(\frac{l}{k}\right)^2},$$

ist, wie wir s. Z. nachgewiesen haben*), für das schmiedbare Konstruktionseisen σ_d' nicht eigentlich die zulässige Inanspruchnahme auf Druck, sondern ein Wert $<$ als diese, welchen der Konstrukteur Fall für Fall unter zu Grundelegung des Erfahrungskoefficient und des gewählten Sicherheitsgrades zu ermitteln hat, während man wohl mit Recht gewohnt ist, die auf Grundlage irgend eines der bekannten Verfahren ermittelte Grösse der zulässigen Inanspruchnahme auf Zug, derjenigen auf Druck und Biegung gleichwertig anzusehen und in die Dimensionenberechnung von Eisenkonstruktionen einzustellen ($\sigma_z = \sigma_d = \sigma_b$). Gleiches gilt von den *Mayer*'schen Formelgruppen, soferne σ_d nicht auch Fall für Fall ermittelt, sondern etwa, wie dies wohl in der Regel auch geschieht, der zulässigen Inanspruchnahme des Eisens auf Zug gleichwertig angenommen wird. Wie uns scheint ist dieser Punkt in der *Mayer*'schen Abhandlung nicht genügend scharf hervorgehoben, obschon bei Anlass der Konstanten-Bestimmung angeführt wurde, dass für seine Formelgruppe

$$\sigma_d = \frac{A}{n}$$

bedeutet, worin

A nach unseren Ermittelungen für Schweisseisen: 3,03 *t*, für Flusseisen: 3,21 *t* pro cm^2 zu setzen wäre und
n den gewählten Sicherheitsgrad der Konstruktion bedeutet.

Die Gültigkeitsgrenzen unserer Knickungsformeln sind angegeben. Man weiss, dass dieselben für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k < 18$ (vergl. das 4. Heft unserer offiziellen Mitteilungen, S. 167 — 168) keine Gültigkeit mehr besitzen, dass vielmehr für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k < 18$ die Knickfestigkeit in Druckfestigkeit übergeht, für welche verschiedene Experimentatoren sehr verschiedene Zahlenwerte angegeben haben. Wir erinnern nur an *Bauschingers* einschlägige Arbeiten, aus welchen für das Schweisseisen eine Druckfestigkeit schwankend zwischen 3,5 und 5,5 *t* pro cm^2 resultiert, während amerikanische Ingenieure für diese schlechtweg 3,0 *t* pro cm^2 setzen. Nach unsern Erfahrungen (vergl. das 4. Heft, S. 50—81) ist die Druckfestigkeit des schmiedbaren Konstruktionseisens angenähert der Zugfestigkeit gleich; bei Anstrengungen über dieses Mass des Kohäsionswiderstandes hinaus, tritt das Eisen in eine Zustandsform plastischer Deformabilität, die sich in der Zugprobe durch lokales Zerfliessen, durch Kontraktionserscheinungen, die Vorläufer der Trennung der Teile, des eigentlichen Bruches, geltend macht. Die Resultate unserer Beobachtungen begründen somit auch die Berechtigung, die zulässige Inanspruchnahme des Eisens auf Zug jener auf Druck gleich zu setzen und als numerisch gleichwertig zu behandeln.

Anlässlich der Beratungen des Entwurfs der schweiz. Brückenverordnung haben wir in einer unberücksichtigt gebliebenen Eingabe vom 26. Januar 1892 das techn. Inspektorat schweiz. Eisenbahnen auf die Sachlage in eingehender Weise aufmerksam gemacht und zur Berücksichtigung der Knickgefahr die Einführung von Abminderungskoefficienten der zulässigen Inanspruchnahme auf Druck (gleich jener auf Zug und Biegung) schon deshalb empfohlen, um das anderseits aufgebrachte Korrektiv der Inanspruchnahme auf Druck bei Stäben mit Knickgefahr ($l:k \leq 18$) aus der Welt zu schaffen, durch welches Konstruktionen entstehen können, deren gedrückte, also durch die Möglichkeit seitlicher Ausweichungen stets in höherem Masse gefährdeten Organe einen geringern Sicherheitsgrad aufweisen als die gespannten, was ebenso unlogisch als unrationell ist.

Die Forderung gleicher Sicherheit für sämtliche

*) Vergl. die Anmerkung auf Seite 169 des 4. Heftes unserer offiziellen Mitteilungen.

Teile einer Eisenkonstruktion lässt sich grundsätzlich durch die in genannter Eingabe entwickelten Formeln erreichen, welche Formeln jenen des Herrn *R. F. Mayer* bis auf konst. Faktoren entsprechen, diesen gegenüber jedoch den Vorzug haben, bei ihrer Anwendung keine Irrtümer aus unrichtiger Wahl der Grösse von σ_d zuzulassen, indem die — ähnlich wie bei der Schwarz-Rankine'schen Formel — nötige Zwischenrechnung (die Ermittelung des Wertes von σ_d) entfällt, weil man einfach den ein für allemal ermittelten Wert der zulässigen Inanspruchnahme auf Zug gleich jenem auf Druck ($\sigma_z = \sigma_d$) in Rechnung zu stellen hat.

Auf Grundlage unserer Versuche sind die spezifischen Knickspannungen in *t* pro *cm*² ausgedrückt:

Schweisseisen *Flusseisen*

für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k = 18$ bis rund 110 durch:

$$\beta_k = 3{,}03 - 0{,}013 \frac{l}{k}; \quad = 3{,}21 - 0{,}0116 \frac{l}{k},$$

für Stäbe mit Längenverhältnissen $l:k > 110$

$$\beta_k = 10740 \left(\frac{k}{l}\right)^2; \quad = 22200 \left(\frac{k}{l}\right)^2,$$

dabei beträgt die Druckfestigkeit des Eisens im Mittel:

$$\beta_d = 3{,}60\ t \text{ pro } cm^2 \quad = 4{,}00\ t \text{ pro } cm^2.$$

Die zulässige Inanspruchnahme der, der Knickgefahr unterworfener Stäbe ist allgemein durch

$$\sigma_k = \frac{\beta_k}{\beta_d} \cdot \sigma_d = \alpha\, \sigma_d$$

ausgedrückt, welche Gleichung unter Berücksichtigung der Werte von β_k und β_d zu folgenden Ausdrücken führt:

Schweisseisen *Flusseisen*

für Stäbe mit Längenverhältnissen von rund $\frac{l}{k} = 15$ bis 110

$$\sigma_k = \left(0{,}84 - 0{,}016 \frac{l}{k}\right) \sigma_d; \quad = \left(0{,}80 - 0{,}0029 \frac{l}{k}\right) \sigma_d$$

oder im Mittel für Fluss- und Schweisseisen:

$$\sigma_k = \left(0{,}82 - 0{,}0022 \frac{l}{k}\right) \sigma_d \quad \ldots \quad \text{(I)}$$

für Stäbe mit Längenverhältnissen $\frac{l}{k} > 110$

$$\sigma_k = 5480 \left(\frac{k}{l}\right)^2 \sigma_d; \quad = 5550 \left(\frac{k}{l}\right)^2$$

oder im Mittel für Fluss- und Schweisseisen:

$$\sigma_k = 5520 \left(\frac{k}{l}\right)^2 \sigma_d \quad \ldots \quad \text{(II)}$$

Formeln I und II sind für alle Bedürfnisse der Anwendung hinreichend genau; eine gesonderte Berechnung der Abminderungskoefficienten für das Schweiss- und das Flusseisen erscheint angesichts der an sich unbedeutenden Abweichung der Zahlenwerte und mit Rücksicht auf die bei Dimensionierung der Knickgefahr unterworfenen Stäben sonst auftretenden Unsicherheiten unnötig und von illusorischem Werte.

Tabelle der Abminderungskoefficienten für das Fluss- und Schweisseisen.

$l:k$	α	$l:k$	α	$l:k$	α	$l:k$	α
15	0,79	75	0,66	135	0,30	195	0,15
20	0,78	80	0,64	140	0,28	200	0,14
25	0,77	85	0,63	145	0,26	205	0,13
30	0,75	90	0,62	150	0,25	210	0,13
35	0,74	95	0,61	155	0,23	215	0,12
40	0,73	100	0,60	160	0,22	220	0,11
45	0,72	105	0,59	165	0,20	225	0,11
50	0,71	110	0,52	170	0,19	230	0,10
55	0,70	115	0,42	175	0,18	235	0,10
60	0,69	120	0,38	180	0,17	240	0,10
65	0,68	125	0,35	185	0,16	245	0,09
70	0,67	130	0,33	190	0,15	250	0,09

Der internationale Ingenieur-Kongress in Chicago.

Während die Ausstellung im Jackson-Park täglich etwa 100000 Besucher heranlockt, tagt in der Stadt selbst in ununterbrochener Folge eine Reihe von internationalen, wissenschaftlichen und philanthropischen Kongressen, alle unter der Oberleitung des Richters Charles C. Bonney. Die Woche vom 31. Juli bis 5. August wurde den Ingenieuren eingeräumt. An sämtliche Ingenieur-Vereine der Welt waren Einladungen zur Teilnahme abgesandt worden, so auch an den Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein.*) Ausser Amerika, das selbstverständlich die grösste Zahl der Teilnehmer lieferte, waren fast alle Kulturstaaten der Welt vertreten, in erster Linie Deutschland, England und Frankreich.

Die Versammlungen fanden in dem unlängst im Geschäftsviertel der Stadt, dicht am Ufer des Michigansees errichteten Kunstgebäude (Art Palace) statt. Der erste und letzte Tag waren hauptsächlich den gemeinschaftlichen Sitzungen gewidmet. An den übrigen Tagen verteilten sich die Teilnehmer auf folgende sieben Sektionen:

A. Civilingenieurwesen.
B. Maschinenbau.
C. Bergbau.
D. Metallurgie.
E. Unterrichtswesen.
F. Militäringenieurwesen.
G. Marine und Schiffsbau.

Die Sektionen C und D hielten meist gemeinschaftliche Sitzungen ab. Die Sektion E war ursprünglich den Elektrikern zugedacht; doch da die Jünger der theoretischen und angewandten Elektricität Ende August zu einem besondern Kongresse zusammentreten, so liess man diesen Zweig des Ingenieurwesens fallen und setzte an dessen Stelle das Unterrichtswesen, und mit gutem Erfolge; denn die Sektion E bot in mancher Hinsicht hervorragendes Interesse. Sie vereinigte in sich eine grosse Zahl zum Teil bedeutender Professoren der Ingenieurwissenschaften und gewährte dem aufmerksamen Beobachter einen guten Einblick in das Unterrichtswesen der amerikanischen Ingenieurschulen, besonders wenn er seine Aufmerksamkeit zugleich der schönen, wohlgeordneten Ausstellung amerikanischer Unterrichtsanstalten im Jackson Park zuwandte.

Erschreckend gross war die Zahl der angemeldeten Vorträge. Das Programm stellte deren nicht weniger als 213 in Aussicht, und zwar in Sektion A 52, B 23, C 15, D 23, E 23, F 32, G 45, wozu noch eine Reihe von Vorträgen über Luftschiffahrt kamen. Auf amerikanische Redner fielen gut ²/₃ aller Vorträge, auf Deutschland 23, auf England 14, auf Frankreich 8. Glücklicherweise fiel ein sehr grosser Teil des überreichen Stoffes dahin, weil die Verfasser nicht erschienen. Auch wurde ausdrücklich verlangt, dass die Vorträge nicht vollständig, sondern nur auszugsweise vorgelesen werden sollten. Nichtsdestoweniger war die Geschicklichkeit bewundernswert, mit der es die Vorsitzenden fertig brachten, neben den Vorträgen noch Zeit zu Diskussionen, zum Teil sehr eingehenden zu gewinnen. Sämtliche Vorträge wurden englisch gehalten, bzw. gelesen. Eine grössere Anzahl lag bereits gedruckt vor und stand den Liebhabern zur Verfügung. Auch in den Diskussionen wurde nur sehr selten eine andere als die englische Sprache gehört.

Ihren Berichterstatter interessierten hauptsächlich die Verhandlungen der Civilingenieure. Doch war der ihnen zugewiesene Raum ungünstig gelegen. Durch die bloss mit einem Vorhang abgeschlossene Thüre drang fortwährendes Geräusch der Vorübergehenden und von draussen ertönte fast ununterbrochen das dumpfe Rollen der Wagen und das Läuten und Schnauben der Lokomotiven, sodass es meistens nur den zunächst Sitzenden möglich war, das Gesprochene zu verstehen. Einigen Trost gewährte es in dieser Hinsicht, zu sehen, dass die Verhandlungen von einem

*) Siehe Schweiz. Bztg. Bd. XXI S. 152.

Fräulein, das vorn am Sekretärtische sass, mit grosser Pflichttreue stenographiert wurden. Eine gedruckte Gesamtausgabe sämtlicher Vorträge und Verhandlungen ist den Vertretern der auswärtigen Nationen in Aussicht gestellt worden, vorausgesetzt, dass . . . . die dazu nötigen Mittel beschafft werden können.

Aus dem umfangreichen Stoffe einzelnes herauszugreifen, müssen wir uns hier versagen. Genug, dass den Teilnehmern neben manchem Mittelmässigem auch zahlreiche, höchst interessante Abhandlungen geboten wurden und dass die Diskussionen nicht selten einen anregenden Verlauf nahmen. Noch wertvoller war, namentlich für die fremden Gäste, die Gelegenheit, bei den mehrfach angeordneten geselligen Zusammenkünften mit hervorragenden Technikern und Professoren der Vereinigten Staaten in persönlichen Verkehr zu treten; und wem hiebei nicht Sprachschwierigkeiten Hindernisse in den Weg legten, der fand überall freundlichen Empfang und hülfsbereites Entgegenkommen und erkannte, dass trotz aller Verschiedenheit zwischen hüben und drüben *ein* Band gemeinsamer Interessen die Ingenieure beider Welten umschlingt.

Die Beteiligung an den Sitzungen war von Anfang bis Ende eine sehr rege. Beispielsweise wurden die der Sektion A durchschnittlich von 125 Personen besucht. An der gemeinschaftlichen Schlussitzung nahmen über 300 Personen teil. Nachdem die Vorsitzenden der verschiedenen Sektionen in kurzen Worten über den Gang der Verhandlungen berichtet hatten, statteten die Vertreter der auswärtigen Nationen ihren Dank für die freundliche Aufnahme ab und schilderten die Eindrücke, die sie in diesen Tagen gewonnen hatten. Für England sprach Prof. Unwin aus London, für Frankreich Flamant, für Deutschland Prof. Hartmann (als Verteter des Vereins deutscher Ingenieure) und Prof. Reuleaux aus Berlin (der Vertreter Oesterreichs fehlte), für Italien Col. Soliani, für Russland Wonessenski, für die Schweiz Prof. Ritter aus Zürich, für Belgien Vanderstraaten. *R.*

Die XXXIV. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Barmen-Elberfeld und Remscheid vom 14.—16. August.

(Korrespondenz vom 16. August.)

(Schluss.)

Nachmittags $3^1/_2$ Uhr fanden sich die Teilnehmer zum Festessen im Saale des Kasinos und abends $7^1/_2$ Uhr zu einem Gartenfest mit Feuerwerk im Zoologischen Garten in *Elberfeld* zusammen.

An der zweiten Hauptversammlung, die *Dienstag* vorm. $9^1/_4$ Uhr in der Konkordia zu Barmen durch Herrn Henneberg (Berlin) eröffnet wurde, kam eine Reihe geschäftlicher Angelegenheiten zur Verhandlung, u. a.: Die Frage der Denkmalserrichtung für das verstorbene Ehrenmitglied des Vereines Werner von Siemens, welche vom Verein angeregt und gefördert ist; die Besprechung der Berichterstattung über die Weltausstellung in Chicago, die in umfangreicher Weise von Seiten hervorragender Fachleute übernommen und zum Teil schon durch Veröffentlichungen in der Vereins-Zeitschrift weiten Kreisen bekannt gegeben ist; die Bemühungen des Vereins, durch Sammeln von Aufgaben aus den verschiedensten Gebieten der Ingenieurpraxis, welche der physikalisch-technischen Reichsanstalt behufs Anstrebens der Lösung vorzulegen sind, zur Klärung vieler noch nicht genügend gelöster wissenschaftlich-praktischer Fragen beizutragen. Die letztgenannte Angelegenheit ist noch nicht weit genug fortgeschritten, um darüber ein abschliessendes Urteil zu fällen, lässt aber viel Anregung für die Zukunft erhoffen.

Als Ort der nächsten Zusammenkunft wurde zufolge einer Einladung des dortigen Bezirksvereins *Berlin* bestimmt.

Nachmittags besuchten die Festteilnehmer zahlreiche Fabriken und technische Anlagen in Barmen und Elberfeld und fanden sich darauf abends im Luftkurhause der Barmer Anlagen zusammen.

Mittwochs (16. Aug.) führte ein Sonderzug die Gäste nach *Remscheid*. Die Stadt hatte sich zum Empfang in das schönste Festgewand geworfen und fast jedes Haus prangte im Fahnenschmuck. Gegen 10 Uhr vormittags wurde daselbst im Hotel Schiessen die dritte und letzte Hauptversammlung durch Hrn. Dr. Caro eröffnet. Das Haupttraktandum der Sitzung bestand in einem Vortrag:

Ueber die Kleineisenindustrie

von Direktor *Haedicke* aus Remscheid.

Der Redner wies eingangs darauf hin, dass dieser Industriezweig, der sich mit der Herstellung des Kleineisenzeugs befasst, so recht eigentlich in Remscheid und den benachbarten Orten seinen Hauptsitz habe. Die Anfertigung aller möglichen Gegenstände, vom einfachen Fischhaken bis zur Revolverkanone fällt in ihr Gebiet. Im Saale war eine reiche Sammlung aller möglichen Erzeugnisse: Klingen, Sensen, Scheren, Schlösser, Werkzeuge ausgestellt; an der Hand derselben erläuterte der Redner die Entwickelung der Industrie von den ältesten Zeiten an, die von der Handarbeit ausgehend allmählich zur Maschinenarbeit und Massenherstellung führte; ferner die Formgebung, welche auch bei scheinbar ganz einfachen Gegenständen doch, dem Zwang der Notwendigkeit und auch wohl der Geschmacksrichtung der verschiedenen Konsumenten folgend, eine ausserordentlich mannigfaltige ist.

Auch der Elektricität im Dienst der Kleineisenindustrie erwähnte der Vortragende und sprach schliesslich die Hoffnung aus, dass durch Einführung dieser und der Kleinmotoren die Konkurrenzfähigkeit des Kleingewerbes wieder gehoben werden möge.

Dem Vortrage folgte ein zweiter:

Ueber den aichbaren Geschwindigkeitsmesser von Dr. Braun,

von Herrn *Fehlert* in Berlin,

in welchem dieser interessante Apparat an Hand von Abbildungen und Modellen beschrieben und erläutert wurde. Derselbe beruht auf einem längst bekannten, jedoch in dieser Form noch nicht verwendeten Prinzip, und da er nicht wie die übrigen durch den Gebrauch einer Aenderung unterliegt, so darf er als der erste aichbare Geschwindigkeitsmesser bezeichnet werden. An der Diskussion über den vorliegenden Gegenstand beteiligten sich die Professoren *Bach* aus Stuttgart und *Ernst* aus Karlsruhe.

Da nunmehr alle Punkte der Tagesordnung erledigt waren, schloss der Vorsitzende die Versammlung um 12 Uhr.

Miscellanea.

Eisenbahnunglück bei Zollikofen. Gegen das freisprechende Urteil des Amtsgerichtes Fraubrunnen im Strafprocess betreffend den Eisenbahn-Zusammenstoss bei Zollikofen vom 17. August 1891 (Schw. Bztg. Bd. XVIII S. 50, Bd. XX S. 155, Bd. XXI S. 54) hatte die Staatsanwaltschaft des Kantons Bern die Appellation ergriffen und die bezüglichen Verhandlungen fanden vor wenigen Tagen vor der Polizeikammer des bernischen Appellations- und Kassationshofes statt. Das zweitinstanzliche Gericht verurteilte den Stationsvorstand von Münchenbuchsee, Gribi, zu 60 Tagen Gefängnis, weil er die Wendescheibe gegen Schöpfen nicht vorschriftsgemäss bedient und den Unglückszug entgegen den Vorschriften nicht angehalten habe.

Neues Post- und Telegraphen-Gebäude in Zürich. Die nationalrätliche Kommission, welche die Vorlage des Bundesrates betreffend das Kreditbegehren von $1^3/_4$ Millionen Franken für die Ausführung eines Post- und Telegraphen-Gebäudes in Zürich zu begutachten hat, versammelte sich hier am 24. dies und beantragt Genehmigung des bezüglichen Bundesbeschluss-Entwurfes. (Bd. XXI S. 167.)

Nekrologie.

† **Achilles Thommen.** Am 21. dies ist in Wien im Alter von 61 Jahren Oberbaurat Achilles Thommen von Basel gestorben. Obschon die Schweiz die Fähigkeiten ihres im Auslande lebenden Mitbürgers nicht in dem Grade zu würdigen wusste, wie er es verdient hätte, blieb er seinem Vaterlande stets treu und hat er demselben, so viel an ihm lag, jeweilen freudig mit Rat und That beigestanden, wenn seine Dienste gewünscht wurden. Wir hoffen, in einer unserer nächsten Nummern Näheres über die Leistungen und den Lebensgang dieses hervorragenden Eisenbahn-Fachmannes veröffentlichen zu können.

† **Robert Lauterburg.** Am 24. dies starb zu Bern, 77 Jahre alt, der durch seine hydrometrischen Arbeiten bekannte Ingenieur Robert Lauterburg.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

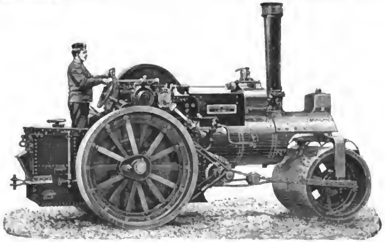
Stellenvermittelung.

On demande pour la Suisse française *deux jeunes ingénieurs-géomètres.* (904)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
27. Aug.	Direktion der eidg. Bauten	Bern	Zimmermanns-, Spengler- und Holzbedachungs-Arbeiten für das Central-Kleidermagazin auf dem Beundenfeld bei Bern.
27. „	Kantonsbauamt	Bern	Zimmermanns-, Dachdecker-, Spengler- und Holzcementbedachungs-Arbeiten zu den beiden Pavillons für Pensionäre, sowie die Einfriedigungsmauern und Palisadenzäune der neuen Irrenanstalt in Münsingen.
28. „	C. Griot, Stadthofstr. 6	Luzern	Sämtliche Bauarbeiten für ein Doppelwohnhaus in Luzern.
30. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Schlosserarbeiten, sowie Herstellung der Blitzableitung für das neue Schulhaus auf dem Emmersberg.
30. „	Gemeinderatskanzlei	Mörschwil (St. Gallen)	Herstellung eines neuen Eisengeländers auf der Kirchhofmauer in Mörschwil.
31. „	Jb. Waser	Hünikon (Zürich)	Herstellung der Wasserversorgung für die Gemeinde Hünikon.
31. „	Bauamt, Stadthaus Zimmer 16	Winterthur	Erd-, Beton- und Eisenarbeiten für ein Klärbassin.
31. „	id.	id.	Erd- u. Chaussierungsarbeiten zur Anlage von 3 Quartierstrassen im untern Vogelsang.
1. Sept.	Präsident der Kirchenpflege	Herznach (Aargau)	Lieferung und Erstellen von sechs neuen Kirchenfenstern.
2. „	Notar Isler	Steckborn	Herstellung einer Treppe aus Gotthardgranit vor der Kirche.
4. „	Ingenieur des IV. Bezirkes	Bern	Korrektion der Villette-Gross-Wabern-Strasse. Länge 1120 *m*. Kostenvoranschlag 26,854 Fr.
4. „	Gemeindeschreiberei	Grindelwald	Anlage einer Wasserversorgung, sowie Korrektion der Strasse vom Bahnhof bis Duftbach in Grindelwald.
9. „	Baubureau der Kath. Kirche, Haldeneggquartier 1	Zürich IV	Spengler-, Glasmaler-, Gipser- und Dekorationsmalerarbeiten, sowie Lieferung der Thüren samt Beschlägen für den Katholischen Kirchenbau in Zürich IV.
10. „	Kirchmeier Stadelmann	Escholzmatt (Luzern)	Lieferung von: a) Hochaltar, b) 4 Seitenaltäre, c) einer Kanzel, d) 6 Beichtstühle, e) 4 Chorstühle und 30 Statuen für die neue Kirche in Escholzmatt.



Dampfstrassenwalzen
mit Lokomotivkessel
Tender-Lokomotiven
für schmale und normale Spurweiten
und
Lokomobilen
liefert als Specialitäten
Maschinenbau-Gesellschaft Heilbronn
in Heilbronn.

Erste Preise auf allen beschickten Ausstellungen.

Mech. Drahtseilfabrik und Hanfseilerei

von

C. Eberhard Oechslin
Feuerthalen und **Schaffhausen.**

Drahtseile
in allen möglichen Dimensionen und Systemen für
Transmissionen, Fähren, Seilbahnen, Brücken, Bergwerke, Bergriesen, Seiltrajekte jeder Art, angefertigt aus bestem Gusstahl, Bessemerstahl, Schwed. Eisen, Flusseisen und **prima Juraeisendraht.**

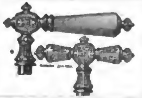
Kupferdrahtseile
für Blitzableiter und elektrische Kraft-Uebertragungen.

Feine Drahtschnüre
von verzinntem u. verzinktem Stahl- od. Eisendraht, Aluminium, Kupfer, Messing, Tomback.

Hanfseile
für
Transmissionen von Manilla, Bad. Schleiss, Ital. Hanf und Baumwolle, **Flaschenzüge, Krahnen u. Gerüste,** **Schiffseile,**
weiss, geteert und halb geteert.
Hanfpackung für Dampfmaschinen, gedreht und geflochten,
Hanfpackung für Wasserleitungen, weiss, geölt oder geteert.

Adhäsionsfett
für **Draht-** und **Hanfseile.**

Centralheizungs- und Apparate-Bau-Anstalt
Bruno Schramm, Erfurt.
Fabrikation und Installation von
Warmwasserheizungen
für Gewächshäuser, Wintergärten, Villen etc.
Warmwasserheizungen
Betrieb vom Küchenherd (System E. Br. Schramm)
für Privathäuser, Hotels etc.
Konzessionsfreie
patentierte Niederdruck-Dampfheizungen
mit Centralselbstregulierung und Ventilation für öffentliche Gebäude, Schulen, Spitäler, Kirchen, Geschäftsräume.
Ventilationsanlagen.
Einrichtung kompl. Badeanstalten, Privatbäder, Trocknereien, Waschanstalten.
Br. Schramm's Patent-Triumph-Kessel
freisteh. lokomobil. Kessel ohne Einmauerung für Warmwasser- und Niederdruck-Dampfheizung.
(Deutsches Reichs-Patent, Patente im Auslande.)
Dampfkessel und **Heizkessel** aller Art
speciell Niederdruckdampfkessel.
Prima Referenzen. — Prospekte und Kostenanschläge gratis.
Vertreter für die Schweiz:
O. Schröter, Architekt, Schoffelgasse 1, **Zürich.**



J. G. Frommhold,
Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei.

Vertreter für die Schweiz:
Walter Ernst & Cie. in Winterthur.



Technikum des Kantons Zürich in Winterthur.

Fachschule für **Bautechniker, Maschinentechniker, Elektrotechniker, Chemiker, Geometer,** für **Kunstgewerbe und Handel.** Beginn des Winter-Semesters den **3. Oktober.** Aufnahmsprüfung am 2. Oktober. Anfragen und Anmeldungen sind bis **spätestens den 25. September** an die Direktion zu richten.

Menck & Hambrock
Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.



Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.
Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

Stelle-Gesuch.
Ein junger Maschinentechniker, der das Technikum Winterthur mit gutem Erfolge absolviert hat, sucht Stelle auf einem techn. Bureau als Zeichner oder Hilfskonstrukteur. Eintritt 15. Sept. Gefl. Offerten befördert unter Chiffre J 4208
Rudolf Mosse, Zürich.

Krallentäfer
und
engl. Riemen
aus rottannenem Bergholz, gut trocken, liefert
U. Risch, Hobelwerk,
in **Buchs,** Kt. St. Gallen.

Ein junger
Architekt
mit Prima-Zeugnissen über theoret. u. prakt. Bildung sucht per sofort Anstellung. Offerten sub J. T. befördern **Rud. Mosse, Zürich.**

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique № 9.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 2. September 1893 No 9.

Wengernalpbahn.

Von *E. Strub.*

(Fortsetzung.)

Unterbau. Die Anlage der Bahn erforderte den Bau einer grossen Anzahl von Brücken und Durchlässen. Ursprünglich waren 22 eiserne Brücken projektiert, welche Projekte nach der Mönchensteiner-Katastrophe verschwanden; man gab nun den ganz gemauerten Objekten den Vorzug. Auch kam während des Baues mehr brauchbares Bruchsteinmaterial zum Vorschein als früher bei der Sondierung des Terrains vermutet wurde. Nur die beiden Lütschinenbrücken und eine Ueberfahrt sind in Eisen erstellt worden. Abgesehen davon, dass des Transportes und der schwierigen Montierung wegen, besonders aber in Hinsicht auf die unvermeidlichen Störungen bei Verlegung des Oberbaues Eisenbauten nur unerheblich billiger zu stehen gekommen wären als steinerne, bieten diese erstern gegenüber lauter Vorzüge. Auf der Wengernalp könnten Eisenbrücken von Lawinen weggewischt oder stark beschädigt werden. Schon die Tracierung wird erleichtert, weil man bei ununterbrochenem Unterbau keine Rücksichten auf die Lage der Kurven zu nehmen hat. Dann bilden eiserne Brücken einen wunden Punkt in der Geleiseregulierung, zumal bei Einmündung von Kurven auf die Brücke. Weitere Vorzüge der Steinbauten sind die Kontinuität des Unterbaues, die sichere Begehung, geringere Unterhaltungskosten, Erleichterung der Wasserableitung und die Gleichmässigkeit der Dilatationskräfte.

Der Fussweg über die Wengernalp kreuzt die Bahn achtmal und zwar mit 6 Unterführungen, einer Ueberführung und einmal im Niveau.

Besondere Schwierigkeiten verursachte die Anlage der Bahn trotz Krümmungshalbmessern von 60 *m* und Anwendung der Maximalsteigung zwischen Lauterbrunnen-Wengen, wo die Linie an sehr steiler und von mehreren schluchtartigen Wildbachbetten durchzogenen Lehne hinführt, ein Umstand, der in grösserem Umfange einen Ersatz der gewöhnlichen Dammschüttung durch Mörtelstützmauern und Viadukte erforderte, welche eine steilere Anlage nach der Thalseite hin gestatten.

Die 9389 *m* lange Strecke Lauterbrunnen-Scheidegg heischte 114 837 m^3 Erdbewegung, 23 341 m^3 Felseinschnitte, 8608 m^3 Steinsätze, 3210 m^3 Stütz- und Futtermauern in Mörtel, 9415 m^3 Brücken- und Durchlässe, 2675 m^3 Sickerungen und 11 655 m^3 Beschotterung. Auf genannter Strecke kommen 8 Viadukte mit 24 Oeffnungen von 4—16 *m* Weite vor. Sämtliche Brücken sind beidseitig mit Geländern versehen.

Die Bahnprofile sind denen der Berner Oberland-Bahnen nachgebildet und nur der kleinern Spurweite entsprechend in der Breite verschmälert (Fig. 6 und 7).

Hohe, lange Dämme wurden auch hier möglichst umgangen, weil, wie bekannt, die durch Setzungen entstehende Längenänderung die mit den Querschwellen fest verbundenen Zahnstangen in ernste Mitleidenschaft ziehen können. Die höchsten Dämme erreichen eine Höhe von 12 *m* mit Böschungen von 2 : 3 bei 3,5 bis 4,5 *m* Kronenbreite.

Die meisten Steinsätze reichen bis zur Höhe des Bahnplanums, dessen Kronenbreite nach der Formel $0{,}6\ m + 0{,}08\ b$ (*b* Steinsatzhöhe über Terrain) bestimmt wurde. Wo dies nicht der Fall, beträgt die lotrechte Höhe der Ueberschüttung von der Krone bis zum Bahnplanum 1 *m* bei einer Abböschung von 2 : 3.

Bei den Wildbächen und Lawinenzügen war man bemüht, dieselben mit möglichster Schonung ihrer Richtung zu führen und erstere in entsprechend grossen Oeffnungen unter der Bahn durchzuleiten, wobei künstlich hergestellte, weit ausgreifende Schalen an die Durchlässe angeschlossen wurden. Stellenweise wurde die Dammböschung bergwärts gemauert, um sie gegen den Anprall von Lawinen widerstandsfähiger zu machen.

Wengernalpbahn.



Fig. 5. Viadukte zwischen Lauterbrunnen und Wengen.

Die Lütschinenbrücke in Grindelwald wie die in Lauterbrunnen ist aus Fachwerk gebildet. Erstere hat 25 *m* Stützweite und Fahrbahn unten, letztere hat 35 *m* Weite und Fahrbahn oben. Die Träger beider Brücken ruhen auf beweglichen Rollen, sie bestehen aus diagonalen Zugbändern und vertikalen Druckpfosten.

Die Wengernalpbahn besitzt, wie bemerkt, nur einen kurzen Tunnel von 24,5 *m* Länge. Die vielen und langen Tunnels der meisten übrigen Zahnradbahnen, vornehmlich der neuern, bilden geradezu eine arge Plage für das Fahr- und Zugspersonal, in geringerem Grade für die Reisenden. Die Kamingase, die je nach der Lage, Höhe, Kurvung und Länge der Tunnels, auch je nach Beleuchtung der Tunneleingänge und der Windrichtung rascher oder langsamer abgeführt werden, wirken in letzterem Falle beängstigend, erstickend, so stark, wie man dies auf Thalbahnen, wo die Tunnel bedeutend rascher befahren werden, nirgends kennt. Man hat die Tunnelprofile neuerer Bahnen vergrössert und wo immer möglich Luftlöcher ausgebrochen, doch mit geringem Erfolg.

Man hat allerlei versucht, den Uebelstand abzuschwächen. In letzter Zeit erzielte eine Zahnradbahn etwelchen Erfolg damit, dass bei den Lokomotiven über der Feuerthüre an Stelle eines Stehbolzens eine Dampfbrause in die Feuerbüchse geführt wurde. Dabei wird während der Tunnelfahrt der Cylinderdampf durch das Luftventil entfernt und die Verbrennung des in die Feuerbüchse geführten Dampfstrahles vermag den Dampfdruck auf die Dauer von mehreren Minuten konstant zu erhalten. Bei einer andern Zahnradbahn wird während der Tunnelfahrt der Cylinderdampf zur Hälfte durch das Luftventil und zur Hälfte durch den Kamin abgeführt. Längere Tunnels sollten wenn irgend möglich nicht auf grösseren Steigungen gebaut werden.

Die Bettung des Geleises, in der Regel 30 *cm*, und in

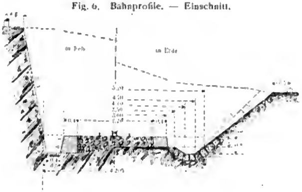
Felseinschnitten 45 *cm* tief, besteht aus Kleingeschläge auf einer Packlage. Sie ist grösstenteils mit Steinbanketten eingefasst, nur zwischen Wengen und Scheidegg, wo grosser Steinmangel war, fehlen diese, wofür aber die Planie verbreitert wurde. — In gewissen Abständen, je nach Bahnneigung, Beschaffenheit des Terrains, Länge der Einschnitte, sind unter das Schotterbett kleine Querkanäle zur seitlichen Ableitung des Wassers gebaut worden, was rücksichtlich der kanalförmigen Einrahmung und des steil liegenden Bettes geboten ist.

Vorkehrungen gegen den Steinschlag wurden nirgends als notwendig erachtet.

Die bei der *Bahneinfriedung* befolgten Grundsätze sind die gleichen wie bei den andern Zahnradbahnen. Sie beschränken sich auf die Bahnhöfe, den Fuss hoher Erddämme zum Schutz derselben gegen das Betreten des weidenden Viehes, den obern Rand hoher Einschnitte, stark parzellierte à niveau liegende Grundstücke in Ortschaften und auf Stellen, wo die Bahn parallel und à niveau neben einer Strasse oder eines Fussweges hinführt. Im ganzen bestehen 16 *km* Einfriedungen. —

Wie die übrigen Zahnradbahnen, wurde auch diese successive vollständig gebaut, damit man mit den gleich von Anfang an beschafften Lokomotiven das Baumaterial nachführen könne. Das Transportwesen spielt nämlich beim Baue von Steilbahnen eine grosse Rolle. Unterschätzung

Fig. 6. Bahnprofile. — Einschnitt.



1 : 100.

derselben müssen häufig unerfahrene Unternehmer durch hohe Verluste büssen. Wir haben auf der Wengernalp Objekte, wo das m^3 Mörtelmauerwerk über 70, das m^3 Beton über 100 Fr. kostete. Als Masstab für die Grösse der Transportkosten diene, dass das Tragen von 1 m^3 Sand oder Cement von Lauterbrunnen auf die Scheidegg durch Träger oder Maultiere auf 120 Fr. zu stehen kommt.

Oberbau. Die Konstruktion des Oberbaues ist aus den Fig. 9 bis 14 zu erkennen.

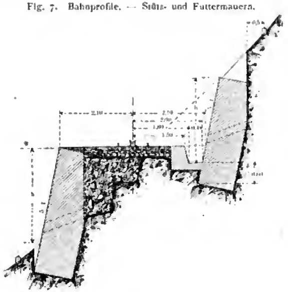
Die flusseiserne, prismatisch geformte Schwelle von 43 kg/mm^2 Festigkeit und 25 % Dehnung ist 1,60 *m* lang, gerade und an den Enden geschlossen. Sie wiegt 20,8 *kg* oder 13,3 *kg/m*. Die Entfernung der Schwellen am schwebenden Schienen- und Zahnstangenstoss beträgt 50 *cm*, so dass, da unter den 10,404 *m* langen Schienen 12 Querschwellen liegen, die übrigen Schwellen von diesen und unter einander 1 *m* entfernt sind.

Die Schienen erstrecken sich auf drei Zahnstangenlängen und haben 100 *mm* Höhe, 90 *mm* Fussbreite, 46 *mm* Kopfbreite, 8 *mm* Stegdicke, ein Gewicht von 20,6 *kg/m* und im neuen Zustande ein Widerstandsmoment von 72 in Centimeter. Die Verbindung des Schienenstosses wird durch beiderseits eingeklinkte Winkellaschen bewirkt, welche die Klemmplättchen umfassen und beide Stosschwellen zur Aufnahme des Längenschubes heranziehen. Das Wandern der Schienen auf den Schwellen verhindern ferner Winkelstücke, die auf beiden Stosschwellen der Zahnstangen befestigt sind (Fig. 13). Das Wandern der Zahnstange auf den Schwellen kann nicht erfolgen, weil sie darauf durch Bolzen befestigt ist; zum Ueberfluss stützen sich noch Eisenplättchen an beide Stossschwellen der Zahnstange. Dem Wandern der Schwellen in der Bettung wird durch die Reibung und Widerlage derselben gegen den Schotter, sowie durch besondere Betonsätze*) vorgebeugt, in die jeweilen Schienenstücke eingegossen sind, an deren oberen Enden sich die Schwelle anlehnt. Die zwei Stosschwellen der Betonsätze liegen nicht direkt auf Beton, sie sind zur freien, vertikalen Bewegung auf einer Schotterschicht von wenigstens 6 *cm* Dicke gelagert. Die Rothhornbahn hat, ungeachtet ihrer starken mittlern Steigung von 22,12 %, keine Betonsätze erstellt, man hielt die Reibung und Widerlage der Schwellen gegen den Schotter als genügend.

Die Befestigung des Oberbaues auf den Eisenbrücken ist die normale, nur sind die Schraubenlöcher etwas länglich gestaltet, damit ein von der Dilatation der Brücke unabhängiges Spiel des Oberbaues möglich wird.

Auffallend ist, dass der an der Pilatusbahn angewendete schiefe Schienenstoss seither keine weitere Anwendung gefunden hat. Nirgends sonst ist das Befahren des Geleises stossfreier als da und gerade für Steilbahnen, auf denen namentlich am oberen Ende der Dämme sich gern grosse Stossfugen bilden, wäre eine kontinuierlichere Unterstützung

Fig. 7. Bahnprofile. — Stütz- und Futtermauern.



1 : 100.

des Rades erwünscht. Ebenso wäre diese für Seilbahnen, besonders für solche mit gemauertem Unterbau und harter oder gar keiner Abfederung der Wagen am Platze. — Zur Verhütung des Losrüttelns der Schraubenmuttern sind überall federnde Unterlagsringe verwendet.

Neu ist die Konstruktion der *Zahnstange*, ein Patent der Maschinenfabrik Bern. Seit der vor einem Vierteljahrhundert hergestellten Rigi-Zahnstange sind wohl etwas modificierte Konstruktionen entstanden, zum Teil stark fehlgreifende. Eine wirklich praktische Verbesserung erblicken wir vornehmlich in dieser. Sie ist nicht nur konstruktiv verbessert, sie ist auch ökonomisch, jenes durch die nach oben trichterförmige Ausweitung, wodurch die Anlegung kleiner Kurven ermöglicht und die Sicherheit gegen Auflaufen der Zahnräder vergrössert wird. Wichtiger ist die bessere, das Gewicht ermässigende und die Auflagefläche der Stangenzähne vergrössernde Materialverteilung der ⊏-Eisen. Eine beachtenswerte Verbesserung erblicken wir auch in der neuen Form der Zahnköpfe (Fig. 12), die das Vernieten erleichtert und die ⊏-Eisen weniger schwächt.

In Rücksicht auf Vereinfachung der Zahnstangenweichen wurde die Lage des Teilkreises über Schienenoberkante gewählt; die Zahnstange eignet sich somit für das kombinierte, wie für das reine Zahnradsystem.

*) Konstruktion wie die am Rigi, s. Bauzeitung, Bd. XVII Nr. 12.

Bei der geringen Lichtbreite der Zähne von 100 *mm* genügte eine Zahndicke im Teilkreis von 35 *mm*, welche Reduktion umgekehrt eine Verstärkung der Radzähne gestattete. Diese erlaubten ihrerseits eine Verringerung der Zahnbreite u. s. w., so dass, ungeachtet der allseitigen Herabminderung des Gewichtes, eine ebenso widerstandsfähige Zahnstange erhalten wurde, wie beispielsweise die um 32 bis 37 % schwereren der Berner Oberland-Bahnen und der Brünigbahn, was Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Zähne gegen Durchbiegung und Herausreissen derselben bestätigten. Mithin kann die Zahnstange der Wengernalpbahn um so eher für Zugkräfte von 6,5 bis 7,5 *t* angewendet werden, als zwei Triebräder vorhanden sind. Zudem sitzen diese auf den Laufachsen, nehmen also am Federspiel der Lokomotive nicht Anteil, weshalb die fast unveränderliche Höhenlage kurze, bezw. widerstandsfähigere Zähne zulässt, die auch eine geringe Ueberhöhung der Zahnstange über Schienenoberkante erfordern.

Die Radzahnbreite beträgt nur 60 *mm*, so dass der grosse seitliche Spielraum von 20 *mm*, verbunden mit der trichterförmigen Erweiterung nach oben, ein seitliches Anstossen, auch in den kleinsten Kurven, ausschliesst. Und weil die durch den festen Radstand bedingte Schiefstellung der Zahnflanken höchstens

$$\frac{0{,}06 \ . \ 0{,}675}{60} = 0{,}675 \ mm,$$

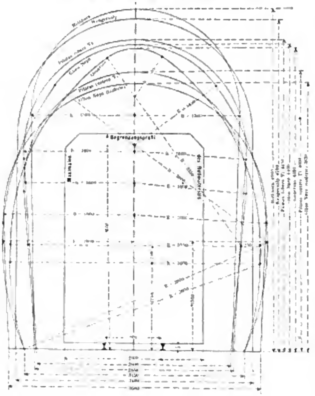
am Rigi sogar mehr:

$$\frac{0{,}10 \ . \ 1{,}50}{140} = 1{,}0 \ mm$$

beträgt, die ein bischen Bombieren der Radzahnflanken aufhebt, so kann ein Ecken der Radzähne nicht eintreten.

Die Höhe der ⊏-Eisen ermöglicht eine vertikale Verlaschung der Zahnstangenstösse (Fig. 10), die wohl kräftig ist, Doppellaschen würden aber infolge zweischnittiger Anspruchnahme der Laschenschrauben den Abstand der Endzähne weniger beeinträchtigen und wären deshalb vorzuziehen. Dabei ist nicht vergessen, dass die Schienen mit ihren kräftigen Haupt- und Zwischenlaschen die Kontinuität der Zahnstangen wesentlich begünstigen und dass diese mit den Schienen ein fast unverrückbares Rahmenwerk bilden.

Fig. 8. Tunnelprofile der Zahnradbahnen mit 80 *cm* Spannweite.



1 : 50.

Die maximale Zugkraft ist 6800 *kg*, sonach der Uebertragungsdruck auf die Radzahnbreite

$$\frac{6800}{2 \ . \ 60} = 56{,}6 \ kg \text{ gegenüber } \frac{6800}{100} = 68 \ kg \text{ am Rigi und}$$

$$\frac{5500}{2 \ . \ 42} = 65 \ kg \text{ am Pilatus.}$$

Doch hängt die Grösse der Abnutzung weniger von diesen Zahlen, als vielmehr von der Grösse des Triebrades ab.

Die Beanspruchung der Radzähne ergiebt sich bei Annahme von 4 *cm* wirksamer Zahnhöhe zu

$$s = \frac{4 \ p}{\frac{5 \ . \ 6^2}{6}} = 0{,}1333 \ p \text{ oder}$$

für $p =$ 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 *kg*
beträgt $s =$ 133 266 400 533 666 800 933 kg/cm^2.

Nach den in Zürich vorgenommenen Zerreissproben wies das Zahnmaterial 30 kg/mm^2 Festigkeit und 30 % Dehnung auf, die ⊏-Eisen 43 kg/mm^2 und 25 %. Fertig erstellte Zahnstangenstücke wurden wie üblich auf die Widerstandsfähigkeit gegen Bruch der Zähne erprobt. Zwei Stücke wurden auf gleichmässig verteilte Belastung auf die Endzähne erprobt, d. h. die Kraftübertragung geschah mittels Angriffskolben von 65 *mm* Breite auf die Zahnmitte. Das Einziehen der Nietränder stellte sich bei 25 *t* und der Bruch eines Zahnzapfens bei 30,4 bis 43,5 *t* Belastung ein, wobei der Abstand der ⊏-Eisen oben um 6 *cm* erweitert wurde, die Nietlöcher kleine Anrisse zeigten und der Querschnitt des einen Steges geöffnet wurde. Bei 15 *t* Belastung hatte sich der Zahnabstand erst um 1 *mm* vergrössert.

Ferner wurden Proben durch konzentrierte Belastung ausgeführt, indem Beilagen von 12 *mm* Breite in die Zahnmitte gestellt wurden. Die Belastung konnte bei diesen Versuchen nur so lange gesteigert werden, bis die Zähne um die Beilagendicke von gleichfalls 12 *mm* abgebogen waren, was jeweilen bei 25,5 *t* eintrat, ohne dass irgendwo Anrisse sich bemerkbar machten.

Schliesslich wurden zwei Zähne durch Schlag zum Brechen gebracht. Bei einem Fallgewicht von 600 *kg* und einer Fallhöhe von 1 *m* und einer Breite des Angriffskolbens von 65 *mm* betrug die Durchbiegung nach dem ersten Schlag 2,5 *mm*, nach dem zweiten bei 1,5 *m* Fallhöhe 7 *mm*, nach dem dritten und 2 *m* Fallhöhe 12 *mm* und beim vierten Schlag bei 2,5 *m* Fallhöhe fiel der Zahn ab. Sämtliche Proben bezeugen eine Zahnstange, die in allen ihren Teilen gleichen Widerstand und gleiche Sicherheit besitzt.

Die Zerreissproben weisen auf ein weiches Material hin. Es ist das ein etwas heikler Punkt. Weiches Flusseisen lässt sich leichter nieten und füllt die Löcher besser aus als hartes, zudem ist es homogener als dieses, nützt sich aber im Betriebe rascher ab. Härteres Flusseisen erschwert die Fabrikation und ist gegen Schläge wenig widerstandsfähig. Häufig springen die Zahnköpfe schon beim Nieten ab oder es reisst der durch das Lochen spröd gewordene Steg zwischen den Zahnlöchern, wogegen es sich aber im Betriebe weniger rasch abnutzt. Die Maschinenfabrik Bern hat mehrere Versuche ausgeführt mit Vernietungen bei verschiedener Stärke der ⊏-Eisen und gefunden, dass Stege von über 12 *mm* Stärke durch das Lochen zu hart werden und der Ausglühung bedürfen und dass die Zapfenlöcher etwas Anzug erhalten, wodurch sie beim Vernieten nicht gehörig ausgefüllt werden. Demnach würden aussergewöhnlich dicke Stege kaum eine grössere Garantie gegen die Lockerung der Zähne im Betriebe bieten, als schwächere Stege. Uebrigens hat die Erfahrung dargethan, dass Lockerungen der Zähne bei sorgfältiger und genauer Fabrikation nicht zu befürchten sind.

Oekonomisch — haben wir vorhin gesagt — sei die Zahnstange und dieses wegen vereinfachter Fabrikation, billiger Herstellung und der voraussichtlich grossen Dauerhaftigkeit. Der Fabrikationspreis beträgt samt Befestigungsmitteln nur Fr. 16.90 das Meter. (Näher auf die Fabrikation einzugehen, verbietet die Rücksicht auf die Firma.)

Das Gewicht des kompletten Oberbaues beträgt 129 *kg/m* und der Preis unverlegt ab Fabrik 30 Fr. per *m*. Die Legung dieses sehr billigen Oberbaues ging leicht und rasch von statten. Das Geleise wurde über der Packlage provisorisch unterstützt und das Bettungsmaterial auf dem vorgestreckten

Geleis herangeschafft. Es wurden täglich 150 bis 400 *m*, im Durchschnitt 190 *m* Oberbau vorgestreckt. Das Vorstrecken und Montieren des Oberbaus forderte auf das *km* im Durchschnitt ohne Einschotterung etwa 1000 Arbeitsstunden.

Der soeben beschriebene Oberbau ist sehr stark, billig, leicht verlegbar, für kleinste Kurvenradien verwendbar, das Kleineisenzeug in geringer Zahl der Stücke und mit derben einfachen Formen. Er vermag ferner infolge seiner grossen Steifigkeit bis zu einem hohen Grade die Ungleichmässigkeiten in der Dichtigkeit einer neuen Bettung auszugleichen. Er bietet so ziemlich alles, was man von ihm verlangen kann.

Die Vermittelung der Züge von einem Geleise auf das andere wurde bisher durch Schiebebühnen oder bewegliche, symmetrische oder unsymmetrische Zahnstangenweichen bewirkt. Wir sehen an der W. A. B. zum erstenmal feste unsymmetrische Weichen, die freilich durch Verwendung zweier gekuppelten Zahnräder an sämtlichen Fahrzeugen teuer erkauft wurden. Es ist entschieden vorzuziehen, wie bei den übrigen neuen Zahnradbahnen, das eine Zahnstangenstück an der Unterbrechungsstelle beweglich zu machen und mit dem Zug der Weichenzungen zu verbinden.

drei Zugslängen und mit einem Abstand der Geleiseachsen von 3,00 *m* angelegt.

Die Geleislage, wie der Unterbau, zeigten sich im Frühjahr unverändert, so dass keinerlei Richtungskorrekturen oder Nacharbeiten erforderlich waren, welcher Umstand der schützenden Schneedecke zu verdanken ist, die während des ganzen Winters das Auf- und Zugefrieren hindert.

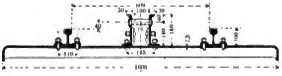
Die Kosten für Schneeräumungsarbeiten werden ohne Zweifel fast jedes Jahr einen erheblichen Posten der Betriebsauslagen bilden. Im Frühjahr 1893 hat hiefür die Bauunternehmung etwa 2000 Fr. verausgabt, um am 4. Mai mit der Lokomotive die Scheidegg zu erreichen. (Schluss folgt.)

† Oberbaurat Achilles Thommen.

Am Nachmittag des 24. August sah das freundliche Pettau in Untersteiermark eine Trauerfeier von ungewöhnlicher Grösse. Aus ganz Oesterreich-Ungarn waren zahllose Leidtragende zusammengeströmt, um dem hochverdienten Oberbaurat *Achilles Thommen* die letzte Ehre zu erweisen.

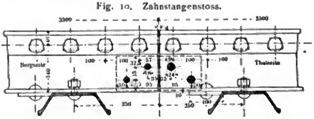
Wengernalpbahn. — Oberbau.

Fig. 9. Querschnitt.



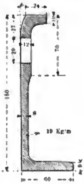
1 : 20.

Fig. 10. Zahnstangenstoss.



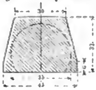
1 : 10.

Fig. 11. [Eisen.



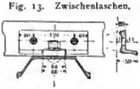
1 : 4.

Fig. 12. Trapez Eisen.



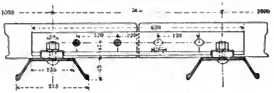
1 : 2.

Fig. 13. Zwischenlaschen.



1 : 10.

Fig. 14. Schienenstoss.



1 : 10.

Die 30 Weichen haben 60 *m* Radius und nebst der gewöhnlichen Zungenweiche Lamellen von 2,3 *m* Länge aus Martinstahlguss, deren 65 *mm* breiten Zähne in der kgl. Versuchsanstalt zu Berlin mit einer Durchbiegungsgeschwindigkeit von etwa 2 *mm* in der Minute belastet wurden, bis die Gesamtbiegung unter 31 750 *kg* Belastung 80 *mm* betrug, wobei Anzeichen von Bruch nicht bemerkbar waren. Ebenso zeigten sich die gegossenen Zähne gegen Schlag sehr widerstandsfähig: bei einer Stützweite von 60 *cm*, einem Bärgewicht von 56 *kg* und einer Schlaghöhe von 400 *cm* stellte sich der Bruch erst mit dem zehnten Schlag ein, also bei einer Schlagarbeit von 56 . 4 . 10 = 2240 *kg/m*, wobei die Durchbiegung 23 *mm* betrug. Wo Zahnstange und Schiene sich kreuzen, sind erstere auf 900 *mm* Länge unterbrochen, so dass zur Erhaltung eines stetigen Zahneingriffs zwei gekuppelte Zahnräder an sämtliche Fahrzeuge notwendig waren. Zur ruhigen und anstandslosen Befahrung jener Unterbruchstelle ist erforderlich, dass die Wagenachsen fast ebenso präzis geführt und die Kuppelstangen ebenso genau montiert werden, wie bei den Lokomotiven. Ueber die Weichen sei noch erwähnt, dass symmetrischen den unsymmetrischen wegen grösserer Einfachheit und kürzerer Länge der Vorzug gegeben werden dürfte.

Sämtliche Stationen haben Ausweichgeleise und horizontal liegende Stumpengeleise. Erstere sind für wenigstens

Die irdische Hülle des Verblichenen ruhet dort in kühler Erde, doch seine glänzenden Tugenden sichern ihm ein treues Andenken, nicht nur in den Herzen seiner Nächsten, sondern auch einer unabsehbaren Zahl von Freunden und Bekannten, die er sich überall erworben, und sein Geist lebt fort in Meisterwerken jeder Art, die er in den Gebirgsthälern Oesterreichs, in den unabsehbaren Ebenen Ungarns, am Gotthard und an hundert anderen Orten geschaffen hat.

Achilles Thommen wurde 1831 in Basel geboren, ein guter Schweizer, dem trotz 35jähriger Thätigkeit im Auslande die Liebe und Anhänglichkeit zum Heimatlande in ungeschwächter Treue innewohnte. Selbst auf seinem letzten Schmerzenslager war sein sehnlichster Wunsch, noch einmal seine liebe Schweiz zu sehen. — Es war ihm nicht vergönnt. Am 21. August, abends halb 5 Uhr, fand er Erlösung von langer Krankheit, die sich in den letzten Monaten zu qualvollen Schmerzen gesteigert, droben am Semmering in der lieblich gelegenen Villa Gutenhof, die er, um Erholung zu finden, bezogen hatte.

Nach den Schulen seiner Vaterstadt absolvierte Thommen seine technischen Studien an der damals berühmten polytechnischen Schule in Karlsruhe und fand seine erste Anstellung bei der schweizerischen Centralbahn unter Oberingenieur Karl von Etzel. Als dieser im Jahre 1857 zum Baue der Kaiser Franz-Joseph-Orientbahn, der nachmaligen Südbahn, nach Oesterreich berufen wurde, hatte der junge Thommen sich bereits so ausgezeichnet, dass auch er zur

Mitwirkung am grossen Unternehmen eingeladen wurde. Sein nächstes Domizil war Pettau in Untersteiermark, wo er seine Gattin und damit ein glückliches Familienleben fand.

Bald gesellte sich zu den laufenden Bauarbeiten die Tracierung der Brennerbahn, bei welchem Anlasse Thommens scharfer Blick und hervorragende schöpferische Begabung Aufsehen erregten und um so mehr Anerkennung fanden, als sich bald herausstellte, dass die Trace, welche trotz seines energischen Abratens ausgeführt wurde, sich für den Bau als ausserordentlich schwierig und kostspielig erwies. Unter Thommens Leitung wurde die mit Recht berühmt gewordene Brennerbahn 1876 vollendet und damit unser Landsmann in die vorderste Reihe unserer grossen Techniker gerückt. Als specielles Verdienst wurde ihm hoch angerechnet, dass es seiner Umsicht und Energie gelang, auch im Kriegsjahre 1866, während Oesterreich und Italien in mörderischem Kampfe sich gegenüberstanden, ein ganzes Heer italienischer Arbeiter in voller Disciplin und ohne die geringste Störung bei der Arbeit zu erhalten. Ueberhaupt bekundete Thommen, hier wie überall, ein hervorragendes Talent in der Heranbildung seines Personals und der Behandlung der Arbeiter; wohlbegründet ist darum die grosse Verehrung, die ihm überall zu teil wurde.

Schon während des Baues der Brennerbahn beschäftigte sich Thommen mit dem Projekte der Ueberschienung des Arlberg; bis zur Verwirklichung war seine Stimme eine der ersten im Rate, wobei es, wie die Verhandlungen im österreichischen Ingenieur- und Architektenverein zeigen, oft recht lebhaft zuging.*)

Nach Vollendung der Brennerbahn wurde Thommen als Baudirektor der ungarischen Staatsbahnen nach Budapest berufen, wo er unter Graf Miko, dem damaligen Kommunikations-Minister, vom ersten Tage an eine ebenso intensive wie verdienstvolle Thätigkeit entwickelte. Doch schon nach zwei Jahren bewog ihn Krankheit, die er sich durch die ungeheuren Anstrengungen zugezogen, diesen Posten niederzulegen. Er siedelte nach Wien über, um sich fortan privaten Arbeiten zu widmen.

Damit beginnt die zweite Periode im Leben dieses hervorragenden Mannes. Wenn Rücksichten auf seine Gesundheit ihn zwangen, von der ruhelosen Stelle eines der höchsten Staatsbeamten zurückzutreten, so eröffneten ihm seine allgemeine Bildung, sein grosses Wissen, gepart mit reicher Erfahrung, sein klares und ruhiges Urteil und speciell sein eminentes administratives Talent rasch einen nicht weniger interessanten Wirkungskreis in der technisch-administrativen Welt, wobei es ihm möglich wurde, wenngleich im Auslande wohnend, auch seiner Heimat ungezählte und vorzügliche Dienste zu leisten. Wo während der letzten 20 Jahre im schweizerischen Eisenbahnwesen ein besonders schwieriges Problem zu lösen war, wurde Oberbaurat Thommen konsultiert. Als das Gotthardunternehmen mit den tessinischen Thalbahnen seine ersten bittern Erfahrungen gemacht hatte, fehlte es auch nicht an Bemühungen, Thommens kundiger Hand das Steuer anzuvertrauen. Allein noch war massgebenden Orts der Ernst der Lage nicht genügend erkannt und die glänzendsten Anerbietungen vermochten den klarblickenden Mann nicht zu bestimmen, ein Amt ohne die den Verhältnissen angepassten Vollmachten zu übernehmen. An die ihm zugedachte Stelle trat dann einer seiner Schüler.

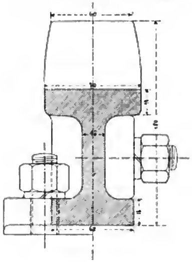
Nur zu bald zeigte sich, dass Thommen auch hier die Situation richtig beurteilt hatte. Die schwierigsten Zeiten traten für die Gotthardgesellschaft ein und veranlassten ihn zu den Aufsehen erregenden „Bemerkungen zur Reform dieses Unternehmens", die unter Anderem die Anwendung von Steilrampen mit Zahnradbetrieb befürworteten. Dieser Vorschlag drang bekanntlich nicht durch und veranlasste das geflügelte Wort: „Die Zahnradbahnen sind noch nicht hoffähig".

Aber auch diese Saat Thommens ist herrlich aufgegangen, gerade in Oesterreich-Ungarn und er hat es miterlebt, wie glänzend sich seine prophetischen Werke von damals erfüllten. Allein auch später, als die Tunnelunternehmung Favre und die Bahngesellschaft sich nicht einigen konnten, als mit andern Unternehmungen sich Anstände zeigten, als das Eisenbahndepartement mit Anforderungen auftrat, welche die Prosperität der ganzen Bahn in Frage stellen konnten, immer wendeten sich die Parteien voller Vertrauen an Thommen als Schiedsrichter und letzte Instanz, dessen Spruche nachgelebt wurde.

Gleiches geschah seitens seiner Vaterstadt Basel, beim Baue der Rheinbrücken, bei den grossen Umbauten der Stadt, bei der so schwierigen Bahnangelegenheit; ferner

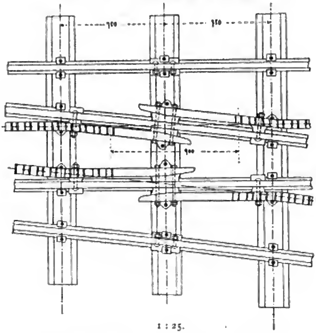
Wengernalpbahn. — Zahnstangenweiche.

Fig. 15.
Querschnitt der Weichenzahnstange.



1 : 2,5.

Fig. 16. Unterbrechungsstelle der Zahnstange.



1 : 25.

*) „Eisenbahn", Bd. XII S. 7, 55 und 121.

beim Umbau des Bahnhofes in Bern und noch in jüngster Zeit bei denjenigen für Luzern und Zug.

Aber wie in grossen Angelegenheiten für die Eidgenossenschaft, Kantone und Gesellschaften, so war Thommen auch in den bescheidensten Anliegen seiner Landsleute stets mit Rat und That bei der Hand. Gar oft wurde an die Thüre des freundlichen Landsmannes in der Kaiserstadt geklopft und zahllos sind die Korrespondenzen, zu denen der so viel beschäftigte Mann immer noch Zeit fand. So kam es, dass Oberbaurat Thommen, obgleich mehr als drei Jahrzehnte im Auslande wohnend, mit den schweizerischen Verhältnissen und Persönlichkeiten vertraut war, wie nur wenige der einheimischen Techniker.

Eine riesige Arbeitskraft gestattete Thommen in gleicher Weise aber auch seiner nähern und weitern Umgebung zu dienen. So war er Experte in dem grossen Streite, welcher zwischen der Pforte und Baron Hirsch in Sachen der orientalischen Bahnen ausgebrochen war und in zahllosen ähnlichen Angelegenheiten. Gleichzeitig war er Vorstand der Direktion der k. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn; Präsident der Südnorddeutschen Verbindungsbahn; Präsident der Wienerberger Ziegelfabrik und Baugesellschaft; Vicepräsident der k. k. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft; Mitglied des Verwaltungsrates der k. k. Oest. Bodenkreditanstalt und der Wiener Lokomotivfabrik-Aktiengesellschaft.

Allein auch in zahlreichen Vereinen, Fachschriften und Zeitungen zählte Oberbaurat Thommen zu den geschätztesten Mitarbeitern. Seine vorzügliche Bildung befähigte ihn wie Wenige in Wort und Schrift hervorzutreten und überall in formvollendeter Sprache für seine Ueberzeugung einzustehen.

Ein glänzender Erfolg, wie er nur wenig Sterblichen beschieden, ist denn für Oberbaurat Thommen auch nicht ausgeblieben: hohe und höchste Auszeichnungen waren ihm reichlich beschieden und als Stern erster Grösse wird er fortleben unter den Eisenbahntechnikern des Kontinents.

Oberbaurat Thommen hinterlässt eine Witwe, zwei Söhne, wovon der eine Arzt in Wien, der andere Professor in Basel ist, und eine Tochter. R. A.

Zur Lage der schweizerischen Maschinenindustrie im Jahre 1892.*)

Allgemeines.

Der Mangel an Aufträgen verschärfte die Konkurrenz: die Preise wurden gedrückt und in vielen Fällen Bestellungen angenommen nicht nur ohne Nutzen, sondern geradezu mit Schaden. Ueberall, namentlich aber bei den grossen Geschäften, wurden die Anstrengungen verdoppelt und Mühe und Kosten nicht gescheut, nah und fern Aufträge zu sammeln, um den Arbeitern Beschäftigung zu verschaffen, oder doch wenigstens stossweise Entlassungen zu vermeiden. Manchen ist es gelungen, ihr Personal in unverminderter Zahl beizubehalten, andere mussten dem Druck der Verhältnisse nachgeben und das Personal oder doch die Arbeitszeit vorübergehend reducieren. Nicht staatlicher Fürsorge oder Einrichtungen ist es zu verdanken, dass die Lage der Arbeiter keine ungünstigere geworden ist, sondern einzig und allein den Anstrengungen und Opfern der Industriellen. Bei den unbefriedigenden, manchenorts schlechten finanziellen Ergebnissen wären Lohnreduktionen begründet gewesen; indessen ist uns kein Fall bekannt, wo zu diesem Ausgleichungsmittel gegriffen wurde.

Dem Betrag nach ist der Import im Berichtsjahr um etwa 1 776 000 Fr. zurückgegangen, dem Gewicht nach aber hat er um etwa 30 500 q zugenommen. Der Widerspruch erklärt sich durch die Verminderung des Wertes überhaupt und die ungewöhnlich starke Einfuhr eiserner Konstruktionen. Zurückgegangen ist in erheblichem Mass der Import aus Deutschland mit etwa 1 500 000 Fr. und derjenige von Oesterreich-Ungarn. Nichtsdestoweniger nimmt Deutschland immer noch den gleichen, gefährlichen Rang ein, indem ihm gleichwohl 64,3 % des Gesamtimportes aller Maschinengattungen zugefallen sind, während unser Export nach Deutschland proportionell um das Doppelte abgenommen hat, auch absolut um die Hälfte kleiner ist, als die Einfuhr aus Deutschland, so dass sich die Stellung des letztern nicht verschlechtert, eher verbessert hat.

Im laufenden Jahr wird Italien bedeutende Lieferungen eiserner Konstruktionen in die Schweiz einführen. Das wäre nicht der Fall, wenn sich die Rangstellung der Industriestaaten nach der Höhe der Arbeitslöhne richten würde, wie jüngst ein amerikanischer Nationalökonom behauptete; denn die italienische Konkurrenz hat die schweizerische in den hier in Frage kommenden Submissionen mit Preisen unterboten, die vorläufig nicht anders erklärt werden können, als mit einer beispiellosen Billigkeit der Löhne.

Im allgemeinen hat die Maschinenindustrie ein sehr schlechtes Jahr durchgemacht und noch sind die Aussichten für das angetretene keine guten; doch hoffen wir, der tiefste Punkt sei nun erreicht und der Boden zu einer dauernden Besserung vorbereitet. In der Bergwerks- und Eisenindustrie ist infolge Syndikatsbildungen schon etwas mehr Leben und auch auf anderen Gebieten scheint die Mutlosigkeit grösserer Zuversicht und besserem Vertrauen weichen zu müssen. Allein es fehlt noch viel bis zu einer neuen Aera der allgemeinen industriellen Prosperität. Dazu sind gute Ernten, Friede unter den Völkern und den Gliedern der Gesellschaft und das Ausbleiben Furcht und Schrecken verbreitender Krankheiten, wie namentlich der Cholera, vor allem notwendig.

Allgemeiner Maschinenbau.

Nicht nur geht für den schweizerischen Maschinenexport ein Land um das andere verloren. Italien, das ehedem einer unserer besten Abnehmer war, deckt sich seinen Bedarf je länger je mehr im Lande selbst; Spanien verschliesst uns seinen Markt durch die neuen Zölle, die auf einzelnen Maschinengattungen das achtfache der früheren betragen und Frankreich steht mit uns im Zollkriege. Während sich also unsere Exportverhältnisse innert kurzer Zeit verschlimmert haben, tritt anderseits die ausländische Konkurrenz in unserm eigenen Lande immer mächtiger, rücksichtsloser, und was das schlimmste ist, thatsächlich auch erfolgreicher auf. Was nützt es uns, wenn unsere Industrie hinsichtlich ihrer Entwickelung und Leistungsfähigkeit einen Weltruf geniesst, wenn unsere Produkte an internationalen Ausstellungen mit den höchsten Auszeichnungen bedacht werden, wenn wir dagegen anderseits zusehen müssen, wie schweizerische Besteller ihre zum Teil sehr bedeutenden Aufträge an ausländische Maschinenfabriken erteilen, wenn, um Beispiele anzuführen, für eine neugegründete Papierfabrik die sämtlichen Maschinen im Betrage von gegen 200 000 Fr. einem deutschen Hause übertragen werden, eine andere bestehende Papierfabrik ihre neue Papiermaschine in Deutschland bestellt, eine schweiz. Bahngesellschaft ihre Werkzeugmaschinen aus Italien bezieht, Turbinen und Transmissionen für Cementfabriken, elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlagen von deutschen Maschinenfabriken erstellt werden, wenn sogar das rauchlose Pulver für unsere schweiz. Armee mit Maschinen hergestellt wird, die von deutschen Häusern nach der Schweiz geliefert werden, während schweizerische Werkstätten solche Einrichtungen nach Frankreich, Spanien, Italien, Norwegen etc. exportiert haben, oder, um unsere Aufzeichnungen zu schliessen, wenn für eine schweiz. Bergbahn die Dampfmaschinen (drei Zwillingsmaschinen mit Kesseln) in Deutschland bestellt wurden, weil, wie der Besteller uns schrieb, „die deutsche Konkurrenz beim Feststellen des Preises vom Gedanken geleitet war, dass diese Maschinenanlage viel besucht werde und gleichsam für den betreffenden Fabrikanten als Reklame oder eine Art Ausstellung diene?"

Unsern Schweizerbergen fällt also im vorliegenden Falle die hehre Aufgabe zu, unserer ausländischen Konkurrenz für den Absatz ihrer Erzeugnisse als Ort der Reklame zu dienen.

Im Auslande sind die Produkte der schweizerischen Maschinenindustrie begehrt und geschätzt, im eigenen Lande dagegen werden die Erzeugnisse der ausländischen, namentlich der deutschen Maschinenindustrie der unsrigen vielfach vorgezogen.

Das sind Erscheinungen, denen unseres Erachtens die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte in dem Sinne, dass Mittel und Wege zu erforschen wären, ferner derartigen Vorkommnissen so viel wie möglich zu begegnen und die Arbeit unsern eigenen Werkstätten zu erhalten; hängt doch das Wohl und Wehe eines grossen Teiles unseres schweizerischen Arbeiterstandes von der zukünftigen Gestaltung der Lage unserer Maschinenindustrie ab.

Lokomotivbau.

Wir sind in der angenehmen Lage, wiederum konstatieren zu können, dass nicht nur das abgelaufene Jahr 1892 ein vollbeschäftigtes

*) Auszug aus dem an anderer Stelle der heutigen Nummer besprochenen Bericht über Handel und Industrie der Schweiz im Jahre 1892.

war, sondern dass auch das begonnene Jahr 1893 heute schon mit festen Bestellungen so ziemlich ausgefüllt ist.

Die hauptsächlichsten Aufträge pro 1892 wurden uns abermals von den grössern schweizerischen Eisenbahnen, sowie von Gebirgsbahnen des Inlandes zu Teil. Es ist uns auch gelungen das Absatzgebiet nach dem Ausland etwas zu erweitern und wir haben diesmal nicht nur wiederum für Finnland und Italien Aufträge zu verzeichnen, sondern es ist uns auch in ganz jüngster Zeit eine grössere Bestellung auf Spezialmaschinen (Zahnradlokomotiven) nach Syrien eingegangen.

Die erzielten Preise waren, wenn auch im allgemeinen im Verhältnis zu den etwas niedrigern Materialpreisen, noch fortwährend befriedigende, was hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die auswärtige Konkurrenz ebenfalls noch ordentlich beschäftigt ist. Immerhin müssen wir ausdrücklich und namentlich anschliessend an die bezüglichen Bemerkungen im vorjährigen Bericht betonen, dass trotz der Erhöhung des Zolles auf fertigen Lokomotiven von 4 Fr. auf 10 Fr. die fremde Konkurrenz für einzelne Lieferungen uns noch unterboten hat und uns infolgedessen einige Aufträge für das Inland entgangen sind.

Eisenbahnwagenbau.

Wie wir bereits in unserm letzten Bericht angedeutet haben, traten wir das Geschäftsjahr 1892 mit zahlreichen Bestellungen an und nachdem wir im Verlaufe desselben ziemlich belangreiche neue Aufträge für Lieferung in Normal-, Lokal- und Bergbahn-Rollmaterial fast ausschliesslich für das Inland trotz scharfer Konkurrenz angereiht erhalten konnten, so war die Fabrik nicht nur das ganze Jahr voll beschäftigt, sondern sie wird es auch für den grössten Teil des angetretenen Jahres bleiben.

Die erzielten Preise variierten wenig von den vorjährigen. Der Rückgang in den Material- und Halbfabrikat-Preisen wurde durch die stetig steigende Tendenz der Löhne mehr als aufgehoben.

Bau von dynamo-elektrischen Maschinen.

Ein westschweizerisches Etablissement schreibt: Das Berichtsjahr brachte volle Beschäftigung mit zahlreichen Installationen und Vorarbeiten. Für das Jahr 1893 wird eine erhebliche Abnahme der Geschäfte mit Frankreich vorausgesehen. Aus mehreren Gründen, insbesondere wegen Bevorzugung der nationalen Industrie, war der Verkehr mit diesem Lande übrigens schon seit längerer Zeit erschwert. Die hohen internen Eisenbahnfrachten verhindern eine rationelle Entwickelung und Ausnützung der Werkstätten. Hauptabnehmer ist immerin die Schweiz, daneben Italien. Frankreich, früher Käufer eines Dritteils der Produktion, dürfte künftig kaum noch etwa ein Zehntel aufnehmen. (Schl. folgt.)

Miscellanea.

Gasglühlicht Patent Auer. Dieses Licht hat in kurzer Zeit eine ganz bedeutende Verbreitung gefunden. Es ist dies zum kleinsten Teil etwa dem Umstand zu verdanken, dass die Erfindung einem bestehenden dringenden Bedürfnis entspricht, sondern mehr dazu geholfen hat, eine Reklame sehr geschickt ins Werk zu setzen. Der momentane Absatz steigerte sich dermassen, dass die beteiligten Personen zu dem Glauben kommen mussten und auch wirklich gekommen sind, sie seien mit samt ihrem Artikel unentbehrlich. Der schönste Ausdruck dieses Gefühls findet sich in dem Gebahren des kürzlich ernannten Generalvertreters für die Schweiz in Zürich, welcher von seinen Kunden allen Ernstes die Unterzeichnung eines förmlichen Vertrages verlangt, bevor er sich herablassen will, etwas zu verkaufen. Die Reaktion blieb selbstverständlich nicht aus und der Verein schweizerischer Gasfachmänner wird sich an seiner am 10. September in Interlaken stattfindenden Jahresversammlung mit der Frage beschäftigen.

Die Ansichten über den Wert der neuen Beleuchtung sind so ziemlich abgeklärt. Soviel steht jedenfalls fest, dass die mittelst des Querbrenners erzielten Vorteile weder den unsinnig hohen Preis desselben, noch das selbstbewusste Auftreten der sich mit dem Vertrieb befassenden Herren rechtfertigen.

Thun, 31. August 1893. *R. Wälti*, Gasdirektor.

Von Roll'sche Eisenwerke. Zum technischen Direktor der von Roll'schen Eisenwerke in Gerlafingen wurde Herr Maschineningenieur Robert Meier, Direktor des Eisenwerks Klus bei Balsthal, gewählt. Die Wahl darf als eine vortreffliche bezeichnet werden, denn unter Meiers Leitung hat sich das Eisenwerk Klus zu hoher Blüte entfaltet. Kollege Meier besuchte die mechanisch-technische Abteilung des eidg. Polytechnikums in den Jahren 1867 bis 1870, war zuerst in Biel, dann bei Riedinger in Augsburg und beim Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, dann bei der Brücken- und Maschinenbau-Abteilung der Dortmunder Hütte und endlich als Maschineningenieur in Augsburg thätig, bevor er 1884 die Leitung des Werkes in der Klus übernahm.

Eidg. Polytechnikum. Den Verhandlungen des schweiz. Bundesrates vom 25. dies zufolge wurde Herrn Professor *E. Landolt* die nachgesuchte Entlassung von der Professur für Forstwissenschaften am eidg. Polytechnikum unter Verdankung seiner achtunddreissigjährigen vorzüglichen Dienste und unter Zusicherung eines Ruhegehaltes erteilt. Auch Professor *G. Veith* welcher seit 1867 unserer eidg. technischen Hochschule als Professor für Maschinenbau und Maschinenkonstruktion vortreffliche Dienste geleistet hat, gedenkt auf Ende März nächsten Jahres in den wohlverdienten Ruhestand zu treten.

Schweiz. Nordostbahn. Die rechtsufrige Zürichseebahn soll im Laufe künftigen Novembers, eventuell auf den 1. Dezember dem Betriebe übergeben werden, allerdings nur auf der Strecke Rapperswyl-Stadelhofen. Die Strecke Stadelhofen-Bahnhof Zürich wird wahrscheinlich erst im Laufe nächsten Sommers betriebsfähig. Eine provisorische Trajektverbindung für den Güterverkehr zwischen den Stationen Tiefenbrunnen und Enge wird studiert.

Vereinigte Schweizer-Bahnen. An Stelle des verstorbenen Herrn Direktor Wirth-Jakob wurde Herr *Stamm*, bisheriger Sekretär auf dem Betriebsbureau der V. S. B., zum Direktor genannter Eisenbahngesellschaft gewählt.

Litteratur.

Bericht über Handel und Industrie der Schweiz im Jahre 1892, erstattet vom Vorort des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins. Zürich, Druck von Ulrich & Co. im Berichthaus. 1893.

Die vom Vorort des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins veranlasste und alljährlich im Druck herausgegebene Uebersicht über den Stand des Handels und der Industrie unseres Landes geniesst infolge ihrer gewissenhaften, von den bedeutendsten Fachmännern verfassten und sorgfältig zusammengestellten Berichterstattungen schon längst das Vertrauen aller derjenigen, die sich für diese Verhältnisse näher interessieren. Noch reichhaltiger als die früheren Jahrgänge ist der kürzlich erschienene Bericht für das Jahr 1892 ausgefallen. Wir finden darin im Eingang eine Reihe statistischer Angaben über wirtschaftliche Verhältnisse der Schweiz: Flächeninhalt, Bevölkerung, Berufsverhältnisse, Armee, Viehstand, Münz- und Banknoten-, Sparkassen- und Versicherungswesen, Verkehrsmittel und Handelsverkehr. Ein weiterer Teil enthält die Besprechung wirtschaftlicher Zeitfragen, während der Hauptteil, wie üblich, der Berichterstattung über die Lage des Handels und fast aller schweiz. Industrien gewidmet ist. Für die Leser unsers Blattes sind selbstverständlich die Berichte, welche sich mit dem Bau- und Verkehrswesen befassen, von besonderer Wichtigkeit und von den Industrien dürfen jene über unsere ausgedehnte und im allgemeinen vorzüglich geleitete Eisenindustrie wohl Anspruch auf weitere Beachtung erheben. Wir haben uns deshalb erlaubt — mit Zustimmung des Herausgebers —, einen allerdings nur fragmentarischen Auszug aus dem letztgenannten Teil des Berichtes an anderer Stelle unserer Nummer zu veröffentlichen. Leider ist das Bild, das hier entrollt wird, kein besonders erfreuliches. Für alle, die sich näher um die 300 Quartseiten umfassende Druckschrift interessieren, mag die Mitteilung von Wert sein, dass dieselbe zum Preis von 3 Fr. beim Vorort (Börse) in Zürich oder bei allen grösseren zürcherischen Buchhandlungen erhältlich ist.

Berichtigung. Unter dem Längenprofil auf Seite 51 letzter Nummer ist zu lesen: Masstab: 1 : 125000 anstatt 1 : 12500.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On demande pour la Suisse française *deux jeunes ingenieurs-géomètres.* (904)

Gesucht ein jüngerer *Chemiker* für eine Druckerei in Italien. (905)

Gesucht ein zweiter *Hauptlehrer* für die mech.-techn. Abteilung eines kantonalen Technikums. Derselbe soll polytechnische Bildung und etwas Praxis haben und neben einigen Stunden theoretischen Unterrichtes besonders die Konstruktionsübungen leiten. (906)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.



Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
4. Sept.	Direktion der elektr. Strassenbahn	Zürich	Erd- und Maurerarbeiten für den Bau der Kraftstation der elektr. Strassenbahn, sowie Bau der Zufahrtsstrasse.
4. „	Kant. Wasserbau-Inspektion	Schaffhausen	Lieferung von etwa 80 m^3 Bruchsteinen für die Pflästerungsarbeiten an der Seitenbachkorrektion, Gemeinde Neunkirch.
5. „	Gemeindeammann Wild	Turgi (Kt. Aargau)	Herstellung der Wasserversorgung für die Gemeinde Turgi.
7. „	Gemeinderatskanzlei	Bettlach (Solothurn)	Bau einer Waldstrasse von 1030 *m* Länge auf dem alt Rüttiberg.
8. „	Eidg. Kriegsdepotverwaltung	Luzern	Bau von vier Magazinen in der Umgebung von Luzern und Anlage der Zufahrtswege.
9. „	Hochbaubureau Rheinspr. 21	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für den neuen Polizeiposten in Kleinhüningen.
10. „	J. Dietrich, Gemeinderat	Vilters (St. Gallen)	Bau einer Vorsperre und Erhöhung der obersten steinernen Thalsperre hinter dem Dorfe Vilters. Voranschlag 5000 Fr.
16. „	Direktion d. öffentl. Arbeiten	Obmannamt Zimmer 44, Zürich	Widerlager und Eisenkonstruktion im Gewichte von 40 *t* für eine Brücke über die Sihl auf der Allmend in Zürich.

Königl. ung. Handelsministerium.

Internationaler Konkurs für die Projekts-Verfassung zweier in Budapest zu erbauenden Donau-Brücken.

Im Sinne des Gesetz-Artikels XIV vom Jahre 1893 wird über die **Donau in Budapest eine Brücke von 312 m und eine von 331 m Gesamt-Oeffnung gebaut.**

Für die Projekts-Verfassung dieser zwei Brücken wird hiemit ein allgemeiner Konkurs eröffnet.

Es bleibt den Konkurrenten überlassen, bloss mit dem Entwurfe der einen oder beider Brücken zu konkurrieren.

Von sämtlichen einlangenden Konkurrenz-Entwürfen, ohne Rücksicht darauf, auf welche Brücke sich dieselben beziehen, wird dem als best beurteilten Plane vom absolutem Werte ein Prämienpreis von **30 000 Kronen** (ca. 25 500 Mark), dem in zweiter Linie für den besten befundenen Entwurfe **20 000 Kronen** (ca. 17 000 Mark) zugeteilt werden. Wenn durch den mit dem ersten Preise prämiierten Plan das Problem der Eskütér-Ueberbrückung mit bloss einer Oeffnung derart gelöst ist, dass den in den Konkursbedingungen diesbezüglich stipulierten Bedingungen entsprochen ist, so wird dieser Entwurf ausser dem ersten Preise noch mit einem besonderen Preise von **10 000 Kronen** (ca. 8 500 Mark) prämiiert.

Der königl. ung. Handelsminister behält sich das Recht vor, jeden beliebigen der nicht prämiierten Pläne um den Preis von **5 000 Kronen** (ca. 4250 Mark) anzukaufen.

Im Falle, als einer der Prämiierten auf Grund einer durch ihn eingereichten Offerte mit der Ausführung des Baues betraut wird, wird der ihm zuerkannte Prämien-Preis nicht ausgefolgt.

Die mit Motto und versiegelten Motto-Briefen versehenen Entwürfe sind bis zum **31. Januar 1894** beim Hilfsämter-Direktor des königl. ung. Handelsministeriums (Budapest, Lánczhid utca 3) gegen Empfangschein einzureichen.

Die bis zu diesem Termin eingelangten Pläne werden von einer aus Fachmännern zu ernennenden Kommission geprüft und auf Grund eines von derselben abgegebenen Gutachtens prämiiert.

Die innerhalb der bestimmten Frist eingelangten Pläne werden zwei Wochen hindurch öffentlich ausgestellt.

Die prämiierten und die eventuell angekauften Pläne gehen in den Besitz der ung. Regierung über, welche über dieselben frei verfügt.

Die technischen Konkursbedingungen, denen eine die Umgebung beider Brücken darstellende Karte, sowie der Situationsplan und Längenschnitt derselben beigefügt ist, können bei jedem **österr.-ung. Generalkonsulate** übernommen werden.

Die Probe-Bohrungen sind noch im Gange; die das Ergebnis dieser Bohrungen veranschaulichenden Profilzeichnungen können daher erst später veröffentlicht werden, respektive können von den Konkurrenten an den oben erwähnten Orten spätestens **bis Ende September 1893** übernommen werden.

Budapest, im Juli 1893.

Der königl. ung. Handelsminister.

Willisau.

Zu verkaufen:

Eine **Rollbahn,** fast neu, in gutem Zustande, mit 7 Seitenkippwagen und 400 m Geleise. Kaufsliebhaber wollen sich melden bei Hrn. Kreisförster Arnold in Willisau.

Willisauland, 21. August 1893.

Die Seewag- & Rothgenossenschaft.

Bautechniker

welcher die Baugewerkschule in Stuttgart bis zur 4. Klasse besuchte, das Zimmerhandwerk praktisch erlernte und mit den Maurerarbeiten bekannt ist, Kostenvoranschläge, Abrechnungen und Entwürfe angefertigt und Bauten selbständig geleitet hat, sucht sofort Stellung. Offerten unter M 681 E an

Rudolf Mosse, Bern.

Gesucht:

ein Bauführer oder Architekt

mit praktischen Kenntnissen zur selbständigen Leitung einer Fabrik (Bauindustrie) in Zürich. Fixe Jahresanstellung mit Aussicht auf Avancement. Anfangsgehalt 200 Fr. per Monat.

Offerten mit Referenzen unter N 4438 befördert die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Pflastersteinbrüche Weesen

von **Jacques Hoesli**, Pflästerermeister, **Glarus**, liefern das beste schweizerische Pflästerungsmaterial: Blauer Alpenkalk. Druckfestigkeit 1780 kg per cm² und gar keine Wasseraufnahme. Diplom an der Landesausstellung in Zürich.

		Haupt.	Höhe.
Randsteine	Nr. I	12/25 cm.	19/21 cm.
Schwere Fahrbahn	Nr. II	12/15 „	17/19 „
Mittlere Fahrbahn	Nr. IV	11/12 „	15/18 „
Leichte Fahrbahn	Nr. Vb	8/11 „	15/18 „
Schalen und Hofräume	Nr. Va	10/12 „	10/15 „
Trottoirs	Nr. III	6/9 „	8/12 „

Ausschliessliches Pflästerungsmaterial der Stadt **Zürich**; grössere Verwendung Basel, Schaffhausen, Lichtensteig etc. etc. Jahresprodukt über 3000 m²; grösste Lieferungsfähigkeit bei kurzer Lieferfrist. Preiscourant franco.

Asphalt

Dachpappen,

äusserst kernig u. dauerhaft liefern in vorzügl. Qualität sehr preiswert

Kalk- und Cement-Fabriken Beckenried,

Aktiengesellschaft in **Zürich.**

Winterarbeit für das Baugewerbe.

50 % Reingewinn.

Ohne Fachkenntnisse kann die Fabrikation eines bewährten, leicht herstellbaren und überall gangbaren patentierten **Bau-Artikels** aufgenommen werden. 2—3000 Mk. Kapital schon genügend. Offerten sub J. E. 7527 befördert **Rud. Mosse. Wien.**

Stelle-Gesuch.

Ein erfahrener

Mechaniker,

der seine Stelle zu ändern wünscht, **sucht Stelle** als **Meister** in eine **Maschinenfabrik.** Gefl. Offerten sind zu richten sub Chiffre Q 4416 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Säge und Bauschreinerei

zu verkaufen.

Infolge Todesfall ist eine in vollem Betrieb sich befindliche Säge und Bauschreinerei zu verkaufen.

Dieselbe liegt am Wallensee, in der Nähe einer Bahnstation, beschäftigt 10—12 Arbeiter, hat genügende Wasserkraft, einen Sägegang, einen Vollgatter, Fräsen, Hobelmaschinen etc. **Grosser Holzvorrat!** Genügende Arbeit für mehrere Monate ist noch vorhanden und weitere Aufträge in Aussicht.

Reflektanten sind ersucht, ihre Adressen unter Chiffre D 4203 zu richten an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse in Zürich.**

„Prometheus"

Automat. Kaminhut.

Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.

Funken- und Russfänger,

Garantie-Leistung!

Preislisten zur Verfügung

Hans Stickelberger,

Ingenieur, **Basel.**

Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Wer durch einen Anstrich mit

Carbolineum

sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle **nur** die echte, seit 16 Jahren bewährte Originalmarke

Avenarius

D. R.-Patent No. 46021.

Prospekte durch die Fabrikniederlage

Emil Bastady,

vorm. F. Bauer & Cie., Basel.

Ein junger

Ingenieur,

Schweizer, mit Diplom vom eidg. Polytechnikum, sucht für Anfang Oktober Stelle in der Schweiz oder im Ausland.

Offerten sub Y 4449 beliebe man zu richten an

Rudolf Mosse, Zürich.

Annoncen-Expedition

Rudolf Mosse

Alleinige Inseratenannahme für die Schweiz. Bauzeitung.

*** PATENTE MARKEN ***

Ed. v. Waldkirch Bern

INTERNATIONALES PATENTBUREAU

*** MUSTER. MODELLE ***

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

B^{d} XXII. Revue polytechnique No. 10.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von **Meyer & Zeller Nachfolger** in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

B^{d} XXII. ZURICH, den 9. September 1893. No. 10.

Wengernalpbahn.

Von *E. Strub.*

(Schluss.)

Personenwagen. Bei der Konstruktion der Personenwagen (Fig. 17) liess man sich von dem für Zahnradbahnen geltenden Prinzipe leiten, dass die Wagen bei möglichster Leichtigkeit den Reisenden vollen Genuss der Fahrt gewähren und gleichwohl gegen schlechtes Wetter schützen sollen, wogegen man auf die bei Thalbahnen gewohnte Bequemlichkeit weniger Wert legte. Die Berücksichtigung aller dieser Faktoren führte zu der halboffenen Wagenkonstruktion mit an den Seiten schliessbaren Tuchvorhängen. Der Oberkasten ist bis heute bei allen Bahnen demjenigen am Rigi ganz analog geblieben, ein glänzender Beweis der Zweckmässigkeit des Systems.

Die Personenwagen sind, wie die der übrigen schmalspurigen Zahnradbahnen, vierachsig und mit einer Plattform gebaut. Sie enthalten zwei Coupés II. Klasse mit 16 und vier Coupés III. Klasse mit 32 Sitzplätzen. Die erstern sind eingerichtet wie die letztern, nur sind die Sitze mit Kissen belegt und die Coupés um 9 *cm* länger. Das Gewicht des Wagens beträgt 5150 *kg*, d. h. 107,3 *kg* auf einen Sitz. Die unterste Abteilung ist zur Aufnahme des Gepäckes bestimmt, was durch Aufklappen der Sitze ermöglicht wird. Die Seiten- und Stirnwände sind ganz in amerikanischem Teakholz ausgeführt. Die obere Stirnwand hat zwei grosse, feste Fenster, so dass die Aussicht auf allen Seiten frei bleibt. Glücklicherweise sind zwei Klassen nur bei dieser reinen Zahnradbahn zu finden. Einmal sind zwei Klassen der geringen Entfernung wegen kein Bedürfnis. Dann reist nur wohlhabendere Gesellschaft per Bahn und im Interesse der Oekonomie muss eben eine bestmögliche Ausnutzung der Betriebsmittel angestrebt werden. Namentlich zu den Zeiten der stärksten Verkehrsanhäufungen wird der Uebelstand zweier Klassen empfindlich sein, zumal die Anzahl der Fahrzeuge knapp gehalten ist.

Und sind im Sommer Lattenstühle nicht gesünder, luftiger und reinlicher als Polster, die in offenen Wagen doch immer schmutzig bleiben?

Eigenartig ist das Untergestell mit seinen zwei mit Stangen verbundenen Zahnrädern. Diese heikle Anordnung forderten die Weichen bei der auf 90 *cm* Länge sich erstreckenden Unterbrechung der Zahnstange, wo diese mit der Schiene sich kreuzt. Sonach helfen sich die Zahnräder wechselseitig über jene Stelle hinweg. Ein Rad bleibt stets in der Zahnstange und führt das andere nach Passierung der Unterbrechung anstandslos in die Zahnstange ein. Sämtliche Fahrzeuge sind in dieser Weise konstruiert und haben den gleichen Radstand von 135 *cm*. Solange der Spielraum des Getriebes unbedeutend bleibt, wird das Passieren der Weichen ohne Schwierigkeit vor sich gehen. Andernfalls ist leicht ein Aufsteigen des Zahnrades möglich. Die sichere und ruhige Befahrung der Unterbrechungsstelle erfordert demnach eine ganz genaue, sonst beim Wagenbau nicht übliche Zusammenpassung der arbeitenden Teile, unverrückbare Führung der Achsbüchsen, unverrückbaren Abstand der Zahnradachsen, Vermeidung einseitiger Bremsdrücke und hauptsächlich Anwendung möglichst grosser Kurbelradien, letzteres wegen der Uebersetzung des Spielraumes der Kurbelzapfen auf die Zahnstange. Um rasches seitliches Auslaufen der Lagerschalen zu verhindern, sind diese geschlossen ausgeführt.

Die Laufräder von 533 *mm* Durchmesser sitzen, wie bei den Lokomotiven, lose auf den Achsen. Die Zahnräder aus Tiegelstahlguss haben 14 Zähne bei einem Durchmesser des Teilkreises von 445 *mm*.

Besonderes Interesse bieten die Stabilitätsverhältnisse der langen vierachsigen Wagen reiner Zahnradbahnen von 80 *cm* Spur. Da deren Basis bedeutend geringer ist, als das Mass der Höhenlage des Schwerpunktes der exponierten Fläche, so ergiebt sich ein unvorteilhafterer Stabilitätswinkel, als bei Wagen der Normalspurbahnen. Während der Berechnung von Brücken, Fabrikschornsteinen, Dachstühlen ein Flächendruck von 130 bis 280 kg/m^2 zu Grunde gelegt wird, hält der Winddruck dem Raddruck einiger Personenwagen reiner Zahnradbahnen schon bei 70 bis 100 kg/m^2 das Gleichgewicht. Oberst Locher wählte für die Fahrzeuge der Pilatusbahn einen Flächendruck von 200 kg/m^2. Für die Wagen der Wengernalpbahn kann der Hebelarm des Winddruckes zu 1,20 *m* und die Angriffsfläche bei gezogenen Vorhängen zu 20 m^2 angenommen werden. Alsdann würde ein Umwerfen der unbeladenen Wagen bei einem Winddruck von

$$\frac{0,4 \cdot 5150}{1,20 \cdot 20} = 86 \ kg/m^2 \text{ stattfinden.}$$

Das Fahrdienstreglement schreibt nun vor, dass bei Sturmwind alle Vorhänge zu öffnen seien, und wenn Gefahr im Verzuge liegt, sollen Züge zurückbehalten werden, bis die Betriebsleitung darüber verfügt hat, ob die Fahrten einzustellen seien oder nicht.

Fachmann und Jurist.

Der schönste Stand auf Erden ist des *Juristen* Stand,
Nur er darf etwas werden im deutschen Vaterland.
Zum Chef wird stets erkoren in Deutschland ein Jurist;
Er ist dazu erkoren, weil er kein Fachmann ist.

Nur er erkennt die Wahrheit, er ist darin geübt,
Weil seines Geistes Klarheit Fachwissen nicht getrübt.
Es ist allein gescheidte in Deutschland der Jurist,
Weil ihm des Blickes Weite ja angeboren ist.

Im *Landwirtschaftsvereine* ist stets er Präsident,
Weil er die Mutterschweine nicht von den Ebern kennt,
Es küret euch die Stiere in Deutschland der Jurist,
Weil in bezug auf Tiere er ja nicht Fachmann ist.

Es ist darob nur Logik, dass er die Schul' regiert,
Weil ihn die Pädagogik nicht sonderlich geniert.
Es kann die Schul' nur leiten in Deutschland der Jurist,
Weil er des Blicks, des weiten, allein teilhaftig ist.

In der *Gesundheitspflege* er an der Spitze steht,
Dieweil er allerwege davon nicht viel versteht.
Sie leiten kann alleine in Deutschland der Jurist,
Weil er in der Hygieine nicht sachverständig ist.

Ob Hoch-, ob Niederwaldung, von ihm wird's dekretiert,
Weil auch die *Forstverwaltung* er niemals hat studiert.
Im Wald die Umtriebszeiten bestimmet der Jurist,
Weil darin auch bescheiden sein sachlich Wissen ist.

Die Kunst der *Ingenieure* hat niemals er kapiert,
Er ist es drum, man höre, der Bahnen projektiert,
Denn Bahnen zu tracieren, versteht nur der Jurist,
Weil er im Nivellieren durchaus nicht Fachmann ist.

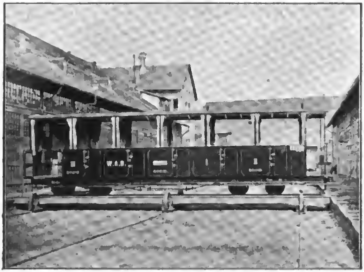
Im *Zollfach* zum Direktor wird der Jurist kreiert,
Der Zöllner bleibt Inspektor, weil er das Fach studiert.
Der Fachmann, der darf raten, beschliessen der Jurist,
Weil frei er von dem Schaden von Fachmanns Wissen ist.

Im *Steuerfach* ist's Satzung, dass der Jurist befiehlt,
Weil Steuern er und Schatzung als Zahler nur gefühlt.
Es leitet das Kataster in Deutschland der Jurist,
Weil er des Wissens Laster mit Vorsicht nur geniesst.

In Rücksicht auf die noch spärlichen Erfahrungen über die Grösse des Winddruckes in hohen Lagen sind Versuche durch Aufstellung von beweglichen, durch Gegengewichte balancirte Blechtafeln an exponierten Stellen vorgesehen.

Wie die übrigen Zahnradbahnen, besitzt auch die Wengernalpbahn einen zweiachsigen, geschlossenen Personenwagen (Fig. 18). Die beiden Coupés fassen 16 und die offene Gepäckabteilung mit Klappbänken 12 Personen. Der Wagen wiegt nur 3200 *kg* bei 3.5 *t* Tragkraft. Während der Vor- und Nachsaison, da die meisten Güter, aber wenig Personen spediert werden und die Temperaturdifferenzen zwischen Thal und Berg häufig empfindlich sind, in der Hochsaison für die Früh- und Abendzüge, bei schlechter Witterung, bei grossem Gepäckandrang, für Supplementzüge, zu jeder Zeit ist dieses praktische, ökonomische Fahrzeug am Platze. Das Dach über dem Gepäckraum lässt sich wegschieben, so dass bei hellem Wetter die ungehindertste Aussicht ermöglicht wird. Die Seitenwände des Gepäckraumes sind mit Charnieren befestigt. Der Eingang für die Personen befindet sich bei der Plattform.

Wengernalpbahn. — Fig. 17. Personenwagen.



Die zwei offenen *Güterwagen* haben je 6 *t* Tragkraft, 2000 *kg* Eigengewicht und einen Radstand von 2,050 *m*. Das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast beträgt somit nur 33 %.

Sämtliche Wagen lieferte die Industriegesellschaft in Neuhausen.

Lokomotiven. Das Modell derselben ist im wesentlichen das Abt'sche, wie es ausser der Pilatusbahn sämtliche schmalspurigen reinen Zahnradbahnen besitzen, nur sind die Zahnräder der Leiterzahnstange angepasst.*) Die schön durchkonstruierten und praktisch erprobten Lokomotiven aus der schweizerischen Lokomotivfabrik haben zwei Triebräder von je 18 Zähnen mit einem Abstand von 1350 *mm* ($13\frac{1}{2}$ Zahnteilungen). Das Versetzen der Räder um $\frac{1}{2}$ Teilung geschah zur Erzielung eines ruhigen Ganges, ähnlich der Wirkung der Abt'schen Stufenräder. So wird gleichzeitig die Kraftäusserung verteilt, wenn auch bei der Querschnittsbestimmung der Zähne hierauf keine Rücksicht genommen wurde, indem ein Zahn der Gesamtzugkraft widerstehen muss. In Wirklichkeit scheint auch hauptsächlich nur ein Zahnrad in kinematisch richtigem Eingriff zu stehen; ungeachtet der elastischen Lagerung der Zahnräder ist das vordere direkt gekuppelte Rad stärkerer Abnutzung unterworfen als das hintere. Die acht lyraförmigen Stahlfedern zwischen Scheibe und Zahnkranz wurden der häufigen Brüche wegen bei einigen Lokomotiven durch Hartholzeinlagen ersetzt, ohne dass sich bei diesen unruhigerer Gang oder stärkere Abnutzung gezeigt hätten. Die Lokomotiven arbeiten sanft und stossfrei. Da sie Kurven von so kleinem Radius passieren müssen, so konnte dieser feste Radstand auch nur ein beschränkter sein und so entstand die Konstruktion, die Lokomotive auf zwei Kuppelachsen und einer dritten Achse zu lagern, welche als Laufachse in einem Drehgestell, dessen Ruhepunkt unter der Feuerbüchse liegt, sich befindet, so dass die Lokomotive einen Gesamtradstand von 2,980 *m* besitzt. Ferner ist auch hier die Verbindung der tieferliegenden Triebzahnräder mit dem hochliegenden Cylinderpaar mittels Balanciers von 1 : 1,4 Uebersetzung bewirkt, um so eine höhere Kolbengeschwindigkeit und kleinere Cylinder zu erhalten, als sich bei unmittelbarer Verbindung ergeben würden.

Die Zahnräder sind aus Krupp'schem Tiegelgussstahl von 68 *kg* Festigkeit und 17 % Dehnung erzeugt. Deren Zähne werden per Saison oder nach etwa 4000 durchlaufenen Kilometern vorn 2—2,5 und hinten 1—2 *mm* Abnutzung erleiden. Diese betrug im Baubetrieb bis 10 *mm*, ein deutlicher Beweis, was gute und schlechte Unterhaltung arbeitender Teile vermag. Die Achsen sind gleichfalls von Krupp und es zeigen die Probestäbe 55 *kg* Festigkeit bei 24 % Dehnung. Das Material der Bremsscheiben ist Krupp'scher Stahlguss von 45—55 *kg* Festigkeit bei 14—18 % Dehnung. Gleiches Material haben die von Skoda in Pilsen gelieferten Laufräder, die lose auf der Achse sitzen. Die Durchmesser von Lauf-und Zahnrädern variieren um 99 *mm*, was eine stärkere Reibung in den Naben der Laufräder hervorruft,

*) Darstellungen der Abt'schen Zahnrad-Lokomotive finden sich in Bd. XVIII Nr. 15 u. Z. *Die Red.*

Willst du d'rum avancieren im deutschen Vaterland,
Musst *Jura* du studieren, das ist der schönste Stand.
Der Fachmann hat zu denken, zu leiten der Jurist,
Den Staat kann er nur lenken, weil er nicht Fachmann ist.

Doch will ich dir noch raten: darfst nicht zu fleissig sein,
Sonst impfst du dir den Schaden zu vielen Wissens ein.
Es gilt nur für gescheidte in Deutschland der Jurist,
Wenn er des Blickes Weite in „vollem Mass" geniesst.

Thust du zu viel studieren, so wirst du Justitiar,
Und mit dem Avancieren ist's damit völlig gar.
Es kann's zu was nur bringen in Deutschland der Jurist,
Wenn in jurist'schen Dingen er *auch nicht Fachmann ist.*

* * *

Als Nachtrag zu den in den beiden vorletzten Nummern unserer Zeitschrift erschienenen Berichterstattungen über die 34. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure möchten wir uns erlauben, unsern Lesern obenstehendes Lied vom Fachmann und Juristen vorzulegen, das daselbst grossen Beifall fand und mit Begeisterung gesungen wurde. Das „frei nach Dr. Lieber von Gottfried Freimuth" gedichtete Lied bezieht sich zwar auf Verhältnisse im deutschen Nachbarland; aber wenn wir etwas genauere Umschau halten, so müssen wir gestehen, dass bei uns die Sachen keineswegs besser, sondern eher noch schlimmer stehen. Vielleicht fühlt sich dadurch einer unserer, mit dichterischer Anlage begabteren Fachgenossen zu einer Umarbeitung und Ergänzung des Liedleins auf schweizerische Verhältnisse angeregt. Denn — Spass beiseite — ist es nicht beschämend zu sehen, wie in den letzten Jahren bei uns die Fachmänner Schritt für Schritt und mit einer Bedenken erregenden Konsequenz aus ihren Positionen gedrängt und durch Dilettanten ersetzt werden. Früher bemerkte man beispielsweise in der Bundesversammlung eine zwar bescheidene, aber durch die Summe ihrer Kenntnisse und Erfahrungen immerhin Achtung gebietende Zahl von Fachmännern, die, wenn sie auch im Plenum nicht mit der Zungengewandtheit der Politiker und Juristen ihre Ansichten vertreten konnten, doch in den Kommissionalberatungen über fachmännische Fragen ihren Einfluss geltend zu machen vermochten. Und heute, wie stark hat sich diese Zahl vermindert! Aehnlich wie beim Bund verhält es sich bei gewissen Kantonen und städtischen Verwaltungen, ja sogar einzelne Eisenbahngesellschaften, die doch *im Interesse ihrer Aktionäre* am ehesten auf eine fachmännische Leitung Bedacht nehmen sollten, scheinen derselben auch nicht den mindesten Wert beizumessen.

als wenn gleich grosse Räder hätten angewendet werden können. Bemerkenswert ist, dass die Nabenreibung das Fahren der Lokomotive auf der Horizontalen ohne Zahnstange ermöglicht. Die Eigenwiderstände der Fahrzeuge, wie auch die Abnutzung ihrer Laufräder, werden in einfacher Weise dadurch bedeutend vermindert, dass das Abgangsöl von Kreuzkopf und Cylinderstopfbüchsen in einer Schale gesammelt und auf die Laufräder geleitet wird.

Die Kessel haben 3,5 m^2 direkte, 33 m^2 indirekte, im ganzen 36,5 m^2 Heizfläche. Der Rost hat 0,2 m^2 freie und und 0,66 m^2 Gesamtfläche. Das Wasservolumen beträgt 1,00 und das Dampfvolumen 0,32 m^3 bei 150 *mm* Wasserstand über der Feuerbüchse. Die 156 1,929 *m* langen Siederohre haben 32 *mm* innern und 35 *mm* äussern Durchmesser. Der zulässige Arbeitsdruck beträgt 14 und der Probedruck 21 Atm. Die Kessel erzeugen per Stunde und Quadratmeter Heizfläche etwa 50 *kg* Dampf und es entspricht 1 m^2 Heizfläche 4,6 Pferdekräften. Die Rostfläche ist etwas zu knapp bemessen, so dass die Feuerung bei schweren Zügen auf 25 % Steigung die grösste Aufmerksamkeit erfordert.

Die Rotguss-Muschelschieber werden durch die Joy'sche Steuerung bewegt, welche ihre Bewegung direkt von der Pleuelstange erhält. Als Vorteile dieser Steuerung gegenüber der Coulissensteuerung heben wir hervor die geringe Anzahl Zapfen, verminderte Abnutzung und Reibung, leichte Zugänglichkeit und hauptsächlich Vereinfachung der ohnehin komplicierten Achsen. Die damit erzielte Dampfverteilung ist nur für den Vorwärtsgang eine vorzügliche, was genügt, indem nur da mit Dampf gefahren wird. Zur Erleichterung des Anfahrens auf geneigten Strecken sollte die Füllung stets möglichst gross gewählt werden. Die Schieber sind gegen Abheben gesichert, damit nicht beim Anfahren auf dem Gefälle die Zeit bis zur Ausgleichung des Schieberkastendruckes verhängnisvoll werden kann.

Wengernalpbahn. — Fig. 18. Gemischter Wagen.



Vom Führerstand aus kann die Lokomotive auf viererlei Weise gebremst werden: durch die bekannte Luftbremse, durch zwei Zahnradbremsen und durch die Dampfbremse.

Die in den Cylindern zusammengepresste Luft hat nicht denselben Grad von Bremswirkung wie der Dampf bei der Bergfahrt Zugkraft entwickelt, da die Luft in den Cylindern nur bis auf etwa 9 Atm. zusammengepresst wird. Freilich stellt sich bei der Thalfahrt der eigene Widerstand der Fahrzeuge der Bewegung entgegen und dabei ist die Steuerung auf grösste Füllung gestellt; doch genügt die Luftbremse allein für schwere Züge und bei etwas ausgelaufener Steuerung hier wie bei den meisten andern Bahnen nicht mehr. Der Einfluss des schädlichen Raumes wurde zwar möglichst zu vermindern gesucht, indem man mit dem Spielraum zwischen Kolben und Cylinderdeckel für den neuen Zustand auf das fast unzulässig kleine Mass von 2 *mm* herunterging und glatte Kolben und Cylinderdeckel-Wandungen ausführte. Zu wünschen wäre aber, dass die Luftbremse allein zur Zügelung des Zuges genügt, auch gegen das Ende der Saison, bei etwas verlegtem Schieberweg und einigen kleinern Undichtigkeiten. Etwas grösserer Cylinderdurchmesser, die Berechnung desselben für die Thalfahrt statt wie üblich für die Bergfahrt, würde diese Forderung wohl am einfachsten erfüllen. Dann würde auch ein geringerer Dampfdruck als 14 Atm. ausreichen, ein im Hinblick auf die ohnehin stark in Anspruch genommenen Kessel nicht unwesentlicher Faktor. Der grosse Unterschied in der Anspruchnahme derselben während der Berg- und Thalfahrt verursacht ohnedies gern Siedrohrrinnen. In Rücksicht hierauf ist es auch angezeigt, nach den Endstationen zu die Bahnneigung möglichst gering zu halten.

Beide Zahnradbremsen sind gleich angeordnet, nur ist die eine auf der Führerseite, die andere auf der Heizerseite angebracht. Sie wirken auf beide Triebachsen, auf je zwei hintereinander liegende, seitlich an das Zahnrad befestigte geriffelte Bremsscheiben. Diese Bandbremsen müssen so konstruiert und übersetzt sein, dass sie bei allfälligem Defektwerden der Luftbremse und zum Anfahren auf Gefälle als Regulierbremse benutzt werden können. Zu wenig Dehnbarkeit der Bremswirkung verursacht leicht ein Aufsteigen der Zahnräder.

Die Dampfbremse ist die beinahe überall eingeführte. Sie löst mittelst eines Centrifugalregulators bei Ueberschreitung der zulässigen Geschwindigkeit selbstthätig die Zahnradbremse des Führers aus; auch kann sie von Hand bedient werden.*)

Etwas delikat ist die Abfederung der Lokomotiven, indem die Verlegung des Schwerpunktes auf den verschiedenen Steigungen erhebliche Schwankungen in der Federnbelastung hervorruft, die ohnehin der kleinen Spur und der kleinen Kurven wegen empfindlich ist. Das Gleichspannen der Federn findet am besten auf der mittlern Steigung statt, ansonst unruhiger Gang und einseitiges Scharflaufen sich einstellt. Die vordere Achse ist überhaupt zu schwach belastet und es steigt infolge dessen ihr Zahnrad bei raschen Bremsungen gern auf die Zahnstange.

Recht gut haben sich die während des Baues angebrachten Differential-Exhaustoren bewährt, zu deren Verwendung der bei Zahnradlokomotiven herrschende starke Funkenwurf Anlass gab. Dieser kann in einer so föhnigen Gegend mit ganz aus Holz aufgeführten Hochbauten Kalamitäten herbeiführen. Es ist das ein Punkt, der vor Feststellung des Trace mit aller Sorgfalt behandelt werden muss, sollen nicht später Forderungen auftreten, deren Befriedigung mit grossen Geldopfern verbunden ist. — Die Bauunternehmung war auf Verlangen der Brandassekuranz hin genötigt, 26 innerhalb 20 *m* von der Bahn abstehende Firsten mit Ziegeln zu decken. Die Konstruktion des Exhaustors ist einfach und dauerhaft, und ermöglicht ein leichtes Herausnehmen und Wiedereinbringen aus der Rauchkammer bezw. in dieselbe. Er besteht aus fünf übereinander getriebenen, successive sich erweiternden Schwarzblechtrichtern. Die Stärke des Funkenfluges kann leicht reguliert werden durch die Höhenlage der untern Kante des ersten Trichters zur Oberkante des Ausströmungsstützens. Diese Lokomotiven haben beide Ebenen in gleicher Höhe. Gegenüber dem frühern einfachen, bis über die oberste Siedrohrreihe reichenden konischen Rohre wurde, ungeachtet des um 1 *cm* erweiterten Ausströmungsdurchmessers ohne Beeinträchtigung der Dampfentwickelung der Briquettesverbrauch verringert, der Schlag der Ausströmung bedeutend abgeschwächt. Infolge des gleichmässigeren Durchzuges der Feuergase durch die Siederohre wurde ein ruhigeres Feuer, ein schwächerer Funkenwurf erzielt.

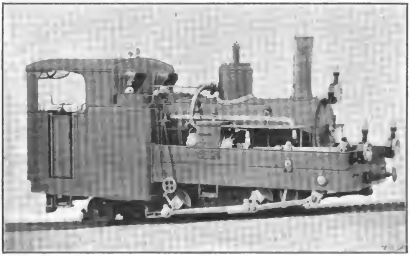
Die Lokomotiven haben bei 16,5 *t* Dienstgewicht eine Zugkraft von 6,8 *t*; es ist somit die Zugkraft nahezu halb so gross als das Lokomotivgewicht. Sie können eine Zugbruttolast von 26,5 *t* auf der Rampe von 25 % und in

*) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVI Nr. 21.

Kurven von 60 *m* Radius mit einer Fahrgeschwindigkeit von 7 *km*/St. auch bei bedeutender Länge der Steigung bewältigen. Somit ist ihre Leistung 6,8 . 7 = 47,6 Lokomotiv- oder 176 Pferdestärken. Die maximale Fahrgeschwindigkeit beträgt auf Gefällen über 15 % 7 *km*/St., auf kleinern 9 *km*. Die Füllung der Lokomotiven erfordert 1000 *l* Wasser in den Kessel, 1200 *l* in die Wasserkasten, 220 *l* in den Kühlkasten und 800 *kg* Briquettes. Der Briquettes-Aufwand beträgt bei schweren Zügen im Durchschnitt 32 *kg* per Bergfahrtkilometer oder 16 *kg*/*km*. Hierüber ist noch erwähnenswert, dass die Gegensteigung Grund-Grindelwald den Briquettsverbrauch stark erhöht und auch wegen der Rauchbelästigung unangenehm ist.

Mit der Beschreibung dieser Lokomotive möchten wir jedoch nicht die Behauptung verbinden, als stehe der Typus von heute bereits auf der Höhe der Vollkommenheit. Die Lokomotive bedarf noch mancher Verbesserungen und ungerechtfertigt ist es, die alten Rigitypen gering zu schätzen. Erwähnen wir nur, dass die Vitznauer Lokomotiven bei gleicher Leistung ungeachtet der Normalspur, des schweren Transmissionsgetriebes, des Kesseldruckes von nur 10 Atm., der grösseren Heizfläche und der seit 25 Jahren getroffenen zahllosen Abänderungen, leichter sind als unsere. Zudem sind deren Bremsen besser, die Abnutzung von Zahnrad- und Zahnstangen infolge der grössern Zähnezahl ist erheblich geringer und der grössere Evolventenwinkel giebt einen sichern Zahneingriff. Weitaus die günstigsten Abnutzungsverhältnisse sehen wir aber an der Arth-Rigi- und Rorschach-Heiden-Bahn, deren Lokomotiven bis heute etwa 120000 *km* zurückgelegt haben und zum Teil noch die ursprünglichen Transmissions- und Triebzahnräder besitzen und wo die Zahnstangenzähne eine von Auge kaum sichtbare Abnutzung zeigen. Das macht das grosse und zweckmässig placierte Zahnrad, das auch, wie Versuche erwiesen haben, Differenzen der Zahnteilung von 1 bis 1½ *cm* anstandslos überschreitet, während beispielsweise die Lokomotive der W. A. B. schon bei um die Hälfte geringerem Mass aufsteigt. Das an den Lokomotiven genannter Bahn ganz in der Nähe des Schwerpunktes placierte Zahnrad steigt auch bei raschen Bremsungen weniger leicht auf.

Wengernalpbahn. — Fig. 19. Lokomotive.



Hochbauten. Was die Ausführung der Hochbauten anbelangt, so war es Princip, sämtliche Stationsgebäude und Remisen entsprechend dem Charakter der allgemeinen Bauart im Oberland in Riegmauerwerk mit Schindelverkleidung, die Wärterbuden und Aborte über dem Steinsockel in einfacher Holzverschalung auszuführen. Die Stationsgebäude enthalten nebst Wartsaal, Bureau und Gepäcklokal Wohnräume für das Stationspersonal. Die Perrons sind durchweg bequem und in genügender Grösse angelegt, was für Bergbahnen, wo man mit Massenandrang zu rechnen hat, sehr zu empfehlen ist. Die Grundform der Lokomotiv- und Wagenschuppen ist die oblonge. (Anlagekosten s. S. 69.)

Betrieb.

Die Berner Oberland-Bahnen übernehmen die Organisation und Leitung des Betriebsdienstes der Wengernalpbahn gegen Vergütung der Selbstkosten und eine Entschädigung von 4% der Bruttoeinnahmen, im Minimum jedoch 12000 Fr. für die Kosten des allgemeinen Dienstes. Ferner hat die W. A. B. den B. O. B. für die Mitbenutzung der Stationen Lauterbrunnen und Grindelwald einen fixen Jahreszins von 6000 Fr. zu bezahlen und dazu noch die Hälfte der jährlichen Betriebskosten dieser Anschlusstationen zu übernehmen. Die Gesellschaft der W. A. B. hat sich nur für folgende Teile das Genehmigungsrecht vorbehalten: für die Tarife und Fahrpläne, für den Voranschlag der jährlichen Einnahmen und Ausgaben, für allfällige Nachtragskredite und für die Jahresrechnung, für Neubauten und Anschaffungen von Roll- und Oberbaumaterial, für die Verträge über Unfallversicherungen. Ferner hat sie die Haft- resp. Ersatzpflicht für allen aus dem Betrieb entstehenden Schaden zu tragen, unter Vorbehalt des Regresses auf die Verursacher desselben.

Personalbestand. Insgesamt sind vorhanden: für die Bahnunterhaltung 2 Vorarbeiter und 14 Bahnwärter; für den Lokomotivdienst 1 Oberlokomotivführer, 8 Führer, 8 Heizer und 2 Putzer (Reserveheizer); für den Zugdienst 9 Kondukteure; für den Stationsdienst auf den fünf Zwischenstationen 5 Vorstände, und 7 Weichenwärter.

Ueber diesem Personal steht die Betriebsleitung, der Dépôtchef, der Bahnmeister der Mürrenbahn und der Oberzugführer der Berner Oberland-Bahnen.

Die Vorarbeiter, Führer und einige wenige Stations- und Zugsbeamte geniessen Jahres- — die übrigen Saisonstelle.

Die 18 *km* lange, nirgends ungünstig exponierte Bahn musste nach Vorschrift des Eisenbahndepartements in 14 Bahnwärterbezirke von 900 bis 1300 *m* Länge geteilt und das Fahrgeleis vor jedem Zuge revidiert werden. Um die Ausführung dieser Begehungen zu kontrollieren, sind an den Grenzpunkten der Strecken verschliessbare Kästchen mit Kontrollbuch für Eintragungen aufgestellt. Mithin kontrolliert ein Wärter den andern. Den Weichenwärtern sind Strecken von 400—500 *m* zugeteilt.

Für die Entdeckung von Schäden an der Bahnanlage, die den Betrieb gefährden könnten, werden Prämien bezahlt.

Der Aufstieg auf die Scheidegg findet von jeher grösstenteils von Lauterbrunnen aus statt, welchem Umstand der Fahrtenplan der B. O. B. dadurch Rechnung trägt, dass er zwischen Interlaken-Lauterbrunnen täglich 11 Züge, nach Grindelwald dagegen nur 6 Züge aufweist. Des Abends bewegt sich der Reisendenstrom vornehmlich zwischen Scheidegg-Grindelwald-Interlaken. Zur möglichsten Ausnutzung der Fahrzeuge werden die Reisenden mit Wengernalpbahnkarten schon auf der Strecke Interlaken-Zweilütschinen dem Stand des Rollmaterials in Lauterbrunnen und Grindelwald entsprechend zur Auffahrt von diesem oder jenem Punkt aus angehalten. In der Hochsaison stationieren am Abend in Grindelwald 3, auf der Scheidegg 1 und in Lauterbrunnen 4 Züge. Sie verkehren in der Regel von der Anfangsstation nur bis Scheidegg. Hier befindet sich eine 8 *m* grosse Drehscheibe, um nötigenfalls die Fahrzeuge auf beiden Strecken verwenden zu können.

Die Züge sind Personen-, gemischte-, Güter- oder Arbeitszüge. Erstere bestehen aus einem grossen Personenwagen oder einem gemischten Wagen und der Lokomotive. Die gemischten Züge sind aus Lokomotiven, dem gemischten Wagen und einem Güterwagen zusammengesetzt. Die Güterzüge werden mit einem oder zwei Güterwagen formiert. Das zulässige Bruttogewicht beträgt 9500 *kg*. Das Fahr-

Hauptverhältnisse der schweizerischen reinen Zahnradbahnen.

	Vitznau-Rigi	Goldau-Rigi	Schynigeplatte	Wengernalp	Pilatus	Generoso	Rothhorn	Glion-Naye
Betriebslänge, horizontal . . *m*	6858	8059	7230	17 912	4270	8991	7600	7680
Erstiegene Gesamthöhe . . *m*	1310	1237	1400	1265	1620	1320	1681	1283
Höhenlage der obern Station *m*	1750	1750	1970	2064	2068	1596	2252	1972
Maximalsteigung . . . . . °/o	25	20	25	25	48	22	25	22
Mittlere Steigung . . . . °/o	19	15,3	19,17	13,1 Ltr.-Schdgg. 14,7 Grnd-Schdgg.	38,13	14,66	22,12	16,6
Spurweite . . . . *m*	1,435	1,435	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Kleinster Kurvenradius . . *m*	120	120	60	60	80	60	60	80
Ausrundungsradius . . . . *m*	—	—	300—400	300—400	500	500	400	400
Kronenbreite a. Schwellenhöhe *m*	3,60	3,60	3,0	3,0	1,14	3,30	3,30	3,0
Länge eiserner Brücken . . *m*	78	33 – 30 – 30	30	25 – 35	Keine	19	22 – 45 – 10	24 – 9
Tunnellängen . . . . *m*	67	39 – 63 – 41	160 – 150 – 25 20	24,5	39–47–97–40 53 – 44 – 10	165 – 90 – 65 40 – 25	18,9 – 119 – 45 89–90–17–49 93 – 37 – 133,5	69 – 145 – 75 85 – 245
Betriebseröffnung	23. Mai 1871	3. Juni 1875	14. Juni 1893	20. Juni 1893	4. Juni 1889	1. Juni 1890	15. Juni 1892	22. Juli 1892
Zahnstangensystem	Riggenbach	Riggenbach	Riggenbach	Riggenbach	Locher	Abt	Abt	Abt
Zahnstangenlänge . . . *mm*	2998	2998	3490	3490	2998	1320 u. 2640	1800	1800
Zahnteilung . . . . . *mm*	100	100	100	100	85,7	120	120	120
Zahnstangengew., komplett *kg/m*	55,5	55,5	51,6	51,6	28	34—44	34—44	34—44
Schwellenlänge . . . . *mm*	2300	2300	1600	1600	1,20	1800	1800	1800
Schienenhöhe . . . . . *mm*	90	80	100	100	120	100	100	100
Gewicht der Schiene . . *kg/m*	20	16,6	20,6	20,6	24	20	20	20
Länge der Schiene . . . . *m*	9,0	6,0	10,494	10,494	6,0	9,180	9,0	9,0
Gew. d. Oberbaues, kompl. *kg/m*	156	136	129	129	180	100—110	104—114	104—114
Grösste Schienenüberhöhung *mm*	0	0	30	30	0	30	30	30
System der Ausweichungen . .	Schiebebühnen	Schiebebühne u. Schleppweichen	Feste unsymmetrische Weichen, aufschneidbar	Feste unsymmetrische Weichen, aufschneidbar	Schiebebühnen	Symm. Weichen	Symm. Weichen, aufschneidbar	Symm. Weichen, aufschneidbar
Anzahl Lokomotiven	10	5	4	8	9	6	4	6
Anzahl Triebräder	1	1	2	2	2	2 Paar	2 Paar	2 Paar
Durchm. der Triebräder . *mm*	636,6	1050	573	573	409	573	573	573
Durchm. der Laufräder . *mm*	660	660	672	672	400	653	653	653
Fester Radstand . . . . *mm*	3000	3000	1350	1350	—	1230	1410	1410
Totaler Radstand . . . *mm*	3000	3000	2980	2980	6100	2830	3000	3000
System der Kraftübertragung .	Zahnräder	Zahnräder	Balancier	Balancier	Zahnräder	Balancier	Balancier	Balancier
Deren Uebersetzungsverhältnis .	1 : 3,07	1 : 2,4	1 : 1,4	1 : 1,4	1 : 3,75	1 : 1,4	1 : 1,4	1 : 1,4
Rostfläche . . . . . . m^2	0,83	1,00	0,66	0,66	0,38	0,62	0,66	0,66
Totale Heizfläche . . . m^2	42	50,38	36,5	36,5	21,0	32,2	36,5	36,5
Dampfdruck . . . . . At.	10	10	14	14	12	14	14	14
Cylinderdurchmesser . . *mm*	270	300	300	300	220	300	300	300
Kolbenhub . . . . . . *mm*	400	500	550	550	300	550	550	550
Effektive Arbeitsleistung . P. S.	176	163	168	168	75	142	168	168
Bruttogewicht des Zuges . *kg*	25 500	30 000	25 150	25 200	11 500	23 800	24 400	24 400
Zugkraft . . . . . . *kg*	6800	6300	6500	6500	5000	5500	6500	6500
Zulässige Fahrgeschwdgk. *kg/m*	7—9	7—9	7—9	7—9	3,6	7—9	7—9	7—9
Dienstgewicht d. Lokomotive *kg*	15 800	17 500	16 500	16 500	9200	14 500	16 600	16 000
Brennmaterialverbrauch *kg/km*	31	20,5	28	16	32	18	33	21
Bremsen	Luft-, Kurbelachs-, Laufachs- und selbstthät. Dampfbremse.	Luft-, Kurbelachs-, Laufachs- und selbstthät. Dampfbremse.	Luft-, 2 Triebrad- und selbstthätige Dampfbremse.	Luft-, 2 Triebrad- und selbstthätige Dampfbremse.	Luft-, Kurbelachs- Laufachs- und selbstthät. Dampfbremse.	Luft- u. 2 Triebradbremsen.	Luft-, 2 Triebrad- und selbstthätige Dampfbremse.	Luft-, 2 Triebrad- und selbstthätige Dampfbremse.
System d. offenen Sommerwagen	6 Coupés, 1 Plattform und 1 Gepäckraum.	6 Coupés und 1 Plattform.	6 Coupés und 1 Plattform.	6 Coupés und 1 Plattform.	4 geschlossene Coupés und 1 Plattform.	7 Coupés und 1 Gepäckraum.	6 Coupés und 1 Plattform.	6 Coupés und 1 Plattform.
Sitzplätze „ „	60	60	48	16 in II. Kl. 32 in III. Kl.	32	56	48	56.
Tara der „ „ *kg*	5000	5000	5100	5150	—	4800	4600	4900
Totes Gewicht per Sitzplatz *kg*	83,3	83,3	106,2	107,3	34	85,7	96	87,5
Anzahl der Laufachsen . . .	2	2	4	4	—	4	4	4
Gesellschaftskapital . . . Fr.	3 453 000	5 960 000	3 500 000	4 500 000	2 850 000	2 050 000	2 200 000	2 500 000
Aktienkapital . . . . . Fr.	2 500 000	3 960 000	2 000 000	2 500 000	2 000 000	900 000	1 200 000	1 000 000
Obligationenkapital . . . Fr.	953 000	2 000 000	1 500 000	2 000 000	850 000	1 150 000	1 000 000	1 500 000
Baukosten per Bahnkilometer Fr.	410 789	410 173	394 190	223 314	528 830	213 399	238 160	271 110
Reine Betriebskosten per Nutzkilometer . . . . . . Fr.	8,20	4,50	—	—	10	4,10	8,15	3,50
Gesamteinnahmen per Nutzkilometer . . . . Fr.	16,50	5,50	—	—	18	4,65	10,85	10,0
Fahrtaxe für Berg-, Thal- und Retourfahrt . . . . . Fr.	7 – 3,50 – 10,50	8 – 4 – 11	8 – 4 – 10	14,40 in II. Kl. 9,– in III. Kl.	10 – 6 – 16	7,50 – 5 – 10	10 – 6 – 16	7,50–4,80–11

dienstreglement schreibt vor, dass sich die Züge in Abständen von mindestens 500 *m*, in Ausnahmefällen in solchen von 400 *m* folgen dürfen.

Anlagekosten nach Voranschlag.

Gegenstand	Summe	pro *km*	In % der Anlagekosten
	Fr.	Fr.	
Projekt und Bauleitung	260 400	14 490	6,51
Expropriation	300 000	16 660	7,5
Unterbau:			
Erd- und Felsarbeiten	673 000	37 388	
Stütz- und Haltemauern	204 700	11 372	
Brücken und Durchlässe	502 900	27 938	
Beschotterung	106 000	5 888	
Wegbauten	7 700	428	
Verschiedenes	5 700	317	
	1 500 000	83 333	37,5
Oberbau:			
Schienen-Unterlagen	130 000	7 222	
Schienen- und Befestigungsmittel	1 035 000	57 500	
Weichen und Kreuzungen	28 400	1 577	
Legen des Oberbaues	107 200	5 955	
Verschiedenes	1 450	80	
	1 302 050	72 336	32,5
Hochbau:			
Gebäude für Reisende und Güter	104 800	5 822	
Remisen und Magazine	30 000	1 666	
Wasserstation und Brunnen	30 000	1 666	
Hebevorrichtungen und Wagen	3 000	166	
Beleuchtungseinrichtungen	3 000	166	
Wärterhäuser	30 000	1 666	
Verschiedenes	10 200	582	
	211 000	11 722	5,2
Telegraph	38 800	2 155	0,97
8 Lokomotiven zu 42 000 Fr.	336 000	18 666	8,4
8 grosse Personenwagen zu 8375 Fr.	67 000	3 722	1,6
2 offene Güterwagen zu 3500 Fr.	7 000	388	0,17
Mobiliar	27 750	1 543	0,69
Total	4 050 000	22 500	
Abstreichung vom Voranschlag	50 000		
	4 000 000	222 222	100

Wenn die reinen Betriebskosten zu 130 000 Fr. angenommen werden, würde die Bahn einer jährlichen Einnahme von 375 000 Fr. oder 20 833 Fr. für den *km* bedürfen, um 5% Dividende auf das Anlagekapital zu verteilen.

Telegraphenapparate wurden für alle Stationen den Telephons der grössern Zuverlässigkeit wegen vorgezogen. In Grindelwald und Lauterbrunnen ist je eine Translatorstation mit zwei Apparaten errichtet.

In Lauterbrunnen und Grindelwald ist je eine *Werkstätte* für Handbetrieb zur Vornahme kleinerer Reparaturen eingerichtet. Grössere Arbeiten werden in der gut eingerichteten Werkstätte der B. O. B. in Zweilütschinen besorgt. Jedes Depot der W. A. B. besitzt eine kleine Drehbank, eine Radialbohrmaschine und ein Schmiedefeuer. Das Auswaschen des Lokomotivkessels geschieht durch den Injektor einer zweiten Lokomotive, welche Einrichtung bei mangelndem Wasserdruck schon der grossen Schonung der Kessel wegen zu empfehlen ist.

Wie aus den nachstehend angeführten Einheitspreisen für Personenverkehr zu ersehen ist, kostet das Personenkilometer 3. Klasse 50 Cts. und 2. Klasse 80 Cts. Die Gepäcktaxe ist nach der Konzession zu 40 Cts. und die Gütertaxe zu 20 Cts. per 100 *kg* und *km* berechnet. Die Tarife sind somit ohne Rücksicht auf Berg- und Thalfahrt, auf Steigungs- und bauliche Verhältnisse nach dem für Adhäsionsbahnen üblichen Princip festgesetzt, welche gewaltsame Normalisierung der Konzessionsbestimmungen ohne Zweifel die Wirtschaftlichkeit der Bahn schädlich beeinflussen wird. Für die Bewohner der Gemeinden Lauterbrunnen, Gündlischwand, Lütschenthal und Grindelwald, Führer und Träger und die Mitglieder des Schweiz. Alpenklubs besteht eine Ermässigung von 50% auf den normalen Taxen. Diese Billete erhalten nur solche Personen, welche sich durch eine Legitimationskarte ausweisen. Die Taxen für Gesellschaften sind um 30% und diejenigen für Schulen um 50% ermässigt, bei einem Teilnehmerminimum von 16 bezw. 8. Vom Thal auf die Scheidegg kostet das Tragen von Gütern durch Arbeiter per 100 *kg* und 100 *m* Hebung durchschnittlich 40 Cts., durch Maultiere 20 Cts. und nach den Gütertarifen der Bahn 16 Cts.

Tarife.

Stationen	Distanz Tarif *km*	Personentaxen		Gepäcktaxe per 100 *kg*	Gütertaxe per 100 *kg*
		II. Cl.	III. Cl.		
Lauterbrunnen nach		Fr. Cts.	Fr. Cts.	Fr. Cts.	Fr. Cts.
Wengen	3	2. 40	1. 50	1. 20	—. 60
Wengernalp	8	6. 40	4. —	3. 20	1. 60
Scheidegg	10	8. —	5. —	4. —	2. —
Alpiglen	14	11. 20	7. —	5. 60	2. 80
Grund	17	13. 60	8. 50	6. 80	3. 40
Grindelwald	18	14. 40	9. —	7. 20	3. 60

Erbauer der Wengernalpbahn ist die thatkräftige Firma Pümpin & Herzog, die gleichzeitig die Konkurrentin, die Schynigeplattebahn genau nach denselben Normalien und Typen erbaute. Als Oberingenieur fungierte der Prokurist jener Firma, Herr Hittmann, dem als Bauleiter die erfahrenen Ingenieure Greulich und Koller zur Seite standen. Die Oberaufsicht für die Ausführung führte der Delegierte des Verwaltungsrates, Direktor Studer. Die Eröffnung der Bahn erfolgte am 20. Juni 1893.

Die Tabelle auf Seite 68 giebt einen Vergleich der Hauptverhältnisse unserer reinen Zahnradbahnen.

Zwei Versuchslokomotiven für die Gotthardbahn

sind gegenwärtig bei der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur im Bau. Dieselben sind bestimmt, die schweren Schnellzüge der Gotthardbahn, unter möglichster Vermeidung von Vorspann, von Luzern bis Chiasso zu führen. Bekanntlich muss gegenwärtig in Erstfeld die Lokomotive gewechselt werden und gestatten die weiter verwendeten Lokomotiven nur eine reducierte Fahrgeschwindigkeit auf den im übrigen günstigen Strecken Biasca—Bellinzona und Lugano—Chiasso. Durch die neuen Lokomotiven soll, abgesehen von der Einschränkung des Vorspanndienstes, das Wechseln der Lokomotive und die Mässigung der Fahrgeschwindigkeit auf sonst zu schnellerer Fahrt geeigneten Strecken vermieden werden, wodurch eine weitere Kürzung der Fahrzeit, verbunden mit Ersparnis an Personal, Lokomotiven und Brennmaterial, erzielt wird.

Die Lokomotiven, welche für 90 *km* maximale Geschwindigkeit gebaut werden, erhalten drei gekuppelte Achsen mit je 15 *t* Belastung und ein zweiachsiges Drehgestell mit Seitenverschiebung. Dieselben sollen mit 14 Atm. Kesseldruck auf 10‰ Steigung, bei einer Fahrgeschwindigkeit von 54 *km* in der Stunde, 250 *t* und auf 20‰ bei, 40 *km* Geschwindigkeit, noch 140 *t* Zugslast befördern. Die Vorräte werden in einem dreiachsigen Tender nachgeführt.

Das Gesamtgewicht der Lokomotiven im Dienst wird etwa 95 *t* betragen.

Die eine Lokomotive wird mit *dreicylindriger* Verbundmaschine gebaut. Auf den Thallinien werden die beiden äussern Cylinder mit dem innen liegenden Hochdruckcylinder verbunden arbeiten, während auf den Bergstrecken alle drei Cylinder direkten Dampf erhalten.

Die andere Lokomotive wird *viercylindrig* so gebaut, dass jeder der beiden kleinern, innern Cylinder mit seinem, auf gleicher Seite gelegenen, äussern Cylinder im allgemeinen verbunden arbeitet. Es kann dabei auch ausnahmsweise in alle vier Cylinder direkter Dampf aufgegeben werden.

Die beiden Lokomotiven sind so studiert, dass ein Umbau von einem Typ in den andern leicht ausführbar und die Gotthardbahn wird die als Sieger aus den Versuchen hervorgehende Bauart in grösserer Anzahl zur Ausführung bringen.

Wir hoffen seinerzeit in der Lage zu sein, weitere Mitteilungen über diesen höchst interessanten Versuch machen zu können. *A. B.*

Zur Lage der schweizerischen Maschinenindustrie im Jahre 1892.

(Schluss.)

Eisenkonstruktionen und Brückenbau.

Während wir in unsern Berichten seit einer Reihe von Jahren stets eine Zunahme der Produktion bezw. des Absatzes melden konnten, sind wir heute in der Lage für das verflossene Jahr einen Rückgang konstatieren zu müssen, indem unsere Produktion an Brücken- und Baukonstruktionen pro 1892 nur etwa 800 *t* betrug, gegenüber 1200 *t* im vorher gehenden Jahr und 1100 *t* im Jahre 1890.

Fragen wir nach den Ursachen dieser Erscheinung, so finden wir dieselben zum Teil in dem Rückgange der Bauthätigkeit im allgemeinen, sodann aber namentlich in der betrübenden Thatsache, dass derartige Arbeiten an ausländische Werkstätten vergeben werden, wie es letztes Jahr seitens der Nordostbahn geschehen ist, welche etwa 3000 *t* Brücken im Betrage von über 1 Million Franken einem italienischen Hause zur Lieferung übertragen hat. Es geschah dies zu einem Preise, zu dem es auch dem mit den besten maschinellen Einrichtungen versehenen schweizerischen Brückenbauer unmöglich wäre, gute Arbeit zu liefern, ohne dabei Geld zu verlieren. Wir müssen auch bezweifeln, dass die betreffende italienische Konkurrenz, trotz den billigen Arbeitskräften, die ihr zur Verfügung stehen, und dem Wegfall einer Menge, den schweizerischen Industriellen gegenüber den italienischen Faktoren, bei gewissenhaften Ausführung der Arbeit ihre Rechnung finden können. Dass aber eine schweizerische, gut situierte, grosse Eisenbahngesellschaft ohne Rücksicht auf die leistungsfähigen Werkstätten des eigenen Landes und ungeachtet des Arbeitsmangels in denselben eine derart ausser aller Berechnung stehende Offerte annimmt und eine solch bedeutende Arbeit ins Ausland vergibt, ohne zum Zwecke einer Verständigung mit den inländischen Bewerbern auch nur in Unterhandlung zu treten: das ist ein Vorgehen, das vom industriellen und volkswirtschaftlichen Standpunkte aus missbilligt werden muss und mit den Bestrebungen der Arbeiter nach dem Recht auf Arbeit in grellem Widerspruche steht.*) Wie sollen derartige Bestrebungen verwirklicht werden können, wenn den schweizerischen Industriellen einerseits durch höhere Zollschranken der Absatz seiner Produkte im Auslande immer mehr verschlossen wird und anderseits solch bedeutende Arbeiten für das eigene Land ihm entzogen und ausländischen Werkstätten zur Ausführung übertragen werden?

Seit der Katastrophe in Mönchenstein sind seitens des schweizerischen Eisenbahndepartements namentlich auch in Bezug auf die Qualität des Materiales für Eisenkonstruktionen scharfe Vorschriften erlassen worden, welche der Verwendung von gewöhnlichem Handelseisen, gegen die wir in unsern Berichten seit Jahren Einsprache erhoben, endlich ein Ende machen.

Wir begrüssen diese Neuerung sehr, trägt dieselbe doch zur Wiedergewinnung des durch das erwähnte Unglück so schwer erschütterten Vertrauens des reisenden Publikums in unsere Eisenbahnbrücken wesentlich bei, namentlich wenn dann darauf gehalten wird, dass auch die Qualität der Arbeit derjenigen des Materiales entsprechen muss. Dagegen können wir uns mit der Art und Weise, wie der Nachweis für die vorschriftsgemässe Qualität des Materials geleistet werden muss, der dadurch dem Brückenbauer erwachsenden, unverhältnismässig hohen Kosten wegen nicht befreunden, und es dürfte im Interesse der schweizerischen Brückenbauwerkstätten liegen, kollektiv massgebenden Ortes vorstellig zu werden, um in dieser Beziehung Erleichterungen zu erreichen, sei es durch Reduzierung der Anzahl Proben, sei es durch Herabsetzung der betreffenden hohen Gebühren der eidgenössischen Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien, oder durch direkte Abnahme des Eisens in den Werken durch eine gemeinschaftliche Kontrolperson, oder endlich durch Uebernahme wenigstens eines Teils der daherigen Kosten durch den Besteller.

*) Dass die N. O. B., wo die Preisdifferenz nicht allzu bedeutend ist, der einheimischen Industrie gerne den Vorzug giebt, mag aus der Thatsache hervorgehen, dass die genannte Eisenbahngesellschaft erst kürzlich sämtliche Brücken der Linie Schaffhausen-Etzweilen und der Bahnhoferweiterung Schaffhausen im Gesamtgewicht von 800 *t* einer schweizerischen Brückenbaufirma zur Lieferung übertragen hat, obschon ein belgisches Werk 10 % billiger offerierte. *Die Red.*

Konkurrenzen.

Donau-Brücken in Budapest. Dem Programm dieses in Nr. 7 bereits erwähnten interessanten Wettbewerbes entnehmen wir folgende Angaben:

Beide Brücken kommen unterhalb der berühmten Kettenbrücke zu stehen. Die Eskütér-Brücke, in der Nähe des Stadt-Centrums liegend, wird namentlich dem Personenverkehr zu dienen haben, während der Lastenverkehr zwischen den beiden Donau-Ufern sich vornehmlich über die von der Kettenbrücke weiter entfernte Fövámtér-Brücke bewegen wird. Diesen Verhältnissen entsprechend soll auch die äussere Erscheinung der Brücken gestaltet sein, die nicht nur als Verkehrsmittel zu dienen haben, sondern auch dazu berufen sein sollen, unter den Bauwerken der ungarischen Hauptstadt eine würdige Stellung einzunehmen. Bei dem Bestreben, die Brücken allen technischen und ästhetischen Anforderungen gemäss zu unterwerfen, darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Gesamtbausumme beider Brücken womöglich den Betrag von 10 Millionen Kronen (etwa 10,6 Millionen Franken) nicht überschreiten soll.

Infolge des Schiffsverkehrs wäre es erwünscht, die Montierung der Brückenkonstruktion womöglich ohne in das Strombett eingebaute Gerüste zu bewerkstelligen. Die Eskütér-Brücke soll womöglich mit einer einzigen Oeffnung von 312,8 *m* projektiert werden, auch bei der Fövámtér-Brücke wäre diese Lösung erwünscht. Beide Brücken sollen auf jedem Brückenkopfe stilgerechte Mauthäuser erhalten. Fahrbahn- und Trottoirbreite sollen betragen bei der Eskütér-Brücke 10 *m* und je 3 *m*, bei der Fövámtér-Brücke 11,5 *m* und je 2,9 *m*. Die Fahrbahnen sollen eine elektrische und anderweitige Strassenbahnen aufnehmen können, ebenso Telegraphen-Kabel, Gas- und Wasserleitungsröhren bis zu 30 *cm* Durchmesser.

Von allgemeinem Interesse sind die Vorschriften über die zufällige Belastung und Maximal-Inanspruchnahmen, welche der statischen Berechnung zu Grunde zu legen sind. Als zufällige Belastung sind vorauszusetzen zwei nebeneinander gestellte zweiachsige Wagen bei der

	Eskütér-Br.	*Fövámtér-Br.*
mit einer Achsenentfernung von	3,0 *m*	4,0 *m*
„ „ Spurweite von	1,5 „	1,6 „
„ „ Ladebreite von	2,5 „	2,5 „
„ einem Raddruck von	4,0 *t*	6,0 *t*,

ferner eine gleichmässig verteilte Last von 450 *kg* pro m^2 der Brückenbahn für beide Brücken. Als grösster Winddruck ist 250 *kg* pro m^2 Ansichtsfläche der beiden unbelasteten Brücken anzunehmen.

Die grössten zulässigen Inanspruchnahmen sollen bei beiden Brücken betragen in *kg* pro mm^2

	Für Schweisseisen.	*Für Flusseisen.*
bei den Hauptträgern u. Windstreben	9	10
„ „ Quer- und Längsträgern und den übrigen Teilen der Brückenbahn	7	7,5
b. d. Nieten, in einer Richtung beanspr.	7	7,5
„ „ „ in mehreren Richtungen beansprucht oder Stössen ausgesetzt	6	6,5

Für Gusseisen, das zwar nur in den Lagern verwendet werden darf, wird eine grösste Beanspruchung auf Druck von 8 *kg* und auf Zug oder Biegung von 2 *kg* pro mm^2 vorgeschrieben.

Der Stauchdruck bei den Nieten darf 16 *kg* pro mm^2 nicht überschreiten.

Sämtliche auf Druck beanspruchte Stäbe sind mit Rücksicht auf Knickfestigkeit zu rechnen.

Verlangt wird von den Bewerbern: Eine Seitenansicht mit Grundriss, Pläne der Brückenkopfe und eventuellen Flusspfeiler im Masstab von 1:200 bis 1:300, die allgemeine Anordnung der Eisenkonstruktion im Masstab von mindestens 1:100, ferner Detailpläne im Masstab von 1:10 bis 1:20, Pläne der Mauthäuser, eine technische Beschreibung,

statische, Gewichts- und Kosten-Berechnungen, letztere mit Zusammenstellung der auf die einzelnen Arbeitsgattungen fallenden Quantitäten, Einheitspreise und Geldsummen.

Dem einlässlichen und klaren Programm ist eine Uebersichtskarte der Umgebung beider Brücken, sowie der Lageplan und das Längenprofil jeder derselben beigeschlossen.

Miscellanea.

Von Roll'sche Eisenwerke. Herr Direktor Meier ersucht uns mitzuteilen, dass er schon seit 1879 dem Eisenwerk Clus vorgestanden habe und dass ausser ihm noch Herr Karl Gugler in Choindez und Herr Johann Dübi (kommerzieller Direktor) in Gerlafingen mit der Leitung der von Roll'schen Eisenwerke betraut seien. Unsere Notiz bezog sich ausdrücklich nur auf die *technische* Direktion in *Gerlafingen*.

Kantonale Gewerbe-Ausstellung in Zürich 1894. Die Zahl der Anmeldungen ist auf 800 angestiegen und wird sich bis Ende dieses Monates voraussichtlich auf 1000 vermehren. Immerhin noch bescheiden genug für Kanton und *Gross*stadt (!) Zürich. Mit der Platzzuteilung an die Aussteller wird nächste Woche begonnen.

Rheinkorrektion. Der Regierungsrat des Kantons St. Gallen hat auf Grund des Staatsvertrages über die Rheinregulierung die Bauleitung für die auf Schweizergebiet auszuführenden Objekte Herrn Rhein-Ing. *J. Wey* in Rorschach übertragen und das Baudepartement eingeladen, über die Beziehungen des Rheinbureaus zu den neuen, durch die Rheinregulierung hervorgerufenen Verhältnissen Bericht und Antrag vorzulegen.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Cirkular des Central-Komitees
an die
Tit. Sektionen.

Werte Kollegen!

Unter Bezugnahme auf die den tit. Mitgliedern des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins zukommende Einladung zur XXXV. Jahresversammlung in Luzern vom 23.—25. Sept. a. c. erlauben wir uns noch das dringende Gesuch zum zahlreichen Besuche der am 23. Sept. stattfindenden Delegierten-Versammlung an Sie zu richten.

Unter den zu behandelnden Traktanden, die in der Einladungskarte im Detail angegeben sind, ist von besonderer Bedeutung die Beratung des Honorartarifes für Arbeiten aus dem gesamten Gebiete des Ingenieurwesens. Es wäre sehr wünschbar, wenn diese für die betreffenden Fachgenossen so hochwichtige Angelegenheit bei Anlass dieser Jahresversammlung zu einem endgültigen Abschlusse gebracht werden könnte; aus dem Grunde empfehlen wir eine eingehende Prüfung der Ihnen zugestellten Vorlagen.

Mit Hochschätzung und kollegialem Grusse
Namens des Central-Komitees
des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins:
Der Vicepräsident: *A. Geiser.*
Der Aktuar: *Gerlich.*

Zürich, den 1. Sept. 1893.

XXXV. Jahres-Versammlung in Luzern

23., 24. und 25. Sept. 1893.
PROGRAMM

Samstag den 23. Sept. 1893:

Delegierten-Versammlung nachmittags 4 Uhr, im Grossratssaale.

Traktanden:

A. Anträge an die General-Versammlung:

1. Vorschlag betreffend Ort und Zeit der nächsten General-Versammlung.
2. Vorschlag für die Wahl des Präsidenten und zweier Mitglieder des Central-Komite.
3. Beratung des Honorar-Tarifs für Ingenieur-Arbeiten.
4. Beratung des Honorar-Tarifs für Arbeiten d. Maschinen-Ingenieure.
5. Event. Vorschlag von Ehrenmitgliedern.

B. Beschlüsse:

1. Aufnahme angemeldeter Mitglieder.
2. Abnahme der Rechnung pro 1892.
3. Festsetzung des Jahresbeitrages pro 1893.

Von abends 6 Uhr an im Hotel „St. Gotthard": Empfang der Gäste, Austeilung der Festkarten und der Festschrift. Freie Vereinigung auf dem Gütsch.

Sonntag den 24. Sept. 1893:

General-Versammlung vormittags 9 Uhr im Grossratssaale.

Traktanden:

1. Eröffnung durch den Präsidenten des Lokal-Komitees.
2. Bericht über die Vereinsthätigkeit im letzten Jahre.
3. Beschluss betreffend Ort und Zeit der nächsten General-Versammlung.
4. Wahl des Präsidenten und zweier Mitglieder des Central-Komitees.
5. Ernennung von Ehrenmitgliedern.
6. Festsetzung eines Honorar-Tarifs für Ingenieur-Arbeiten.
7. Festsetzung eines Honorar-Tarifs für Arbeiten der Maschinen-Ingenieure.
8. Vortrag des Hrn. Oberingenieur *Schrafl* über den Bau des II. Geleises der Gotthardbahn.

Nachmittags 1 Uhr Bankett im „Schweizerhof".
„ 3 Uhr Abfahrt mit Extra-Dampfer über Rütli nach Tellsplatte.
Abends 8 Uhr Ankunft in Luzern. Gesellige Vereinigung.

Montag den 25. Sept. 1893:

Gruppen-Ausflüge.

(Die Abfahrtszeiten werden am Bankett im „Schweizerhof" bekannt gegeben.)

I. Gruppe: **Pilatus.** Gruppenführer *R. Winkler*, Direktor der Pilatusbahn. — Reduc. Fahrpreis: Luzern-Pilatus-Luzern, inkl. Diner auf Pilatus-Kulm, 10 Fr.

II. Gruppe: **Rigi.** Gruppenführer *L. Segesser*, Direktor der Rigibahn. — Reduc. Fahrpreis: Luzern-Rigi-Kulm-Vitznau-Luzern oder Arth-Goldau 3 Fr.

III. Gruppe: **Stanserhorn** (Seilbahn). Gruppenführer Maschinen-Ingenieur *Bossardt*. — Reduc. Fahrpreis: Luzern-Stanserhorn-Luzern, inkl. Diner auf Stanserhorn, 7 Fr.

IV. Gruppe: **Brünig.** Gruppenführer Sektions-Ing. *Trautweiler*.

Die Teilnehmer an den Exkursionen haben sich Sonntag den 24. Sept. beim resp. Gruppen-Chef anzumelden.

Bei ganz ungünstiger Witterung: Besuch der kantonalen Gewerbe-Ausstellung in Luzern.

Preis der Festkarte: 15 Fr.

Die schweiz. Bahnverwaltungen gewähren den die Versammlung besuchenden Fachgenossen gegen Vorweis dieser Einladungskarte verlängerte Gültigkeitsdauer der Retourbillete nach Luzern vom 21. bis 27. September 1893.

Diejenigen Kollegen, welche sich an der Jahresversammlung zu beteiligen gedenken, werden ersucht, sich wenn möglich bis am **20. Sept.** anzumelden, um eine Uebersicht der zu erwartenden Beteiligung zu ermöglichen und rechtzeitig die nötigen Vorbereitungen treffen zu können.

Werte Kollegen!

Indem wir Ihnen das Programm für die XXXV. Jahresversammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins übermitteln, geben wir uns der angenehmen Hoffnung hin, dass recht viele unserer Kollegen unserer freundlichen Einladung zur Beteiligung an dieser Jahresversammlung Folge leisten. Die centrale Lage des Festortes dürfte einen recht zahlreichen Besuch erleichtern, und wir werden unserseits nichts versäumen, um Ihnen einen herzlichen Empfang zu bereiten.

Mit kollegialischem Gruss!

Im Namen des Central-Komitees:	Im Namen des Lokal-Komitees:
Der Vice-Präsident:	Der Präsident:
A. Geiser.	**F. Wüest.**
Der Sekretär: Gerlich.	Der Sekretär: O. Schnyder.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein jüngerer *Chemiker* für eine Druckerei in Italien. (905)

Gesucht ein zweiter *Hauptlehrer* für die mech.-techn. Abteilung eines kantonalen Technikums. Derselbe soll polytechnische Bildung und etwas Praxis haben und neben einigen Stunden theoretischen Unterrichtes besonders die Konstruktionsübungen leiten. (906)

Gesucht für sofort ein *Bautechniker*, tüchtiger Zeichner. (907)

Gesucht auf das Hochbau-Bureau einer grössern Bahngesellschaft ein jüngerer *Architekt* mit etwas Praxis. (908)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
10. Sept.	J. Weisshaupt, Strassenrefer.	Neunkirch (Schaffh.)	Herstellung von zwei Brücken aus Cementbeton über den Wiesenbach auf Doktri.
12. „	J. Baumann z. Rössli	Herisau (Appenzell)	Vergrösserung des Wasserreservoirs auf der Egg.
12. „	Ing. Bruggisser	Laufenburg (Aargau)	Entwässerungsarbeiten am Galgenbuck und an der Strasse W. zu Tegerfelden.
12. „	Meier, Gemeindeammann	Lengweil (Thurgau)	Reparatur der Dorfbrücke in Dettigholen bei Kreuzlingen.
15. „	Casp. Bachofner z. Station	Fehraltorf (Zürich)	Abbruch der alten und Bau einer neuen Brücke über den Wildbach an der Strasse nach Weisslingen aus Cementmauerwerk mit Eisenbahnschienen und Betonguss.
16. „	Grieder-Dalcher	Rünenberg-Kilchberg (Baselland)	1. Herstellung eines Reservoirs von 150 m^3 Wassergehalt. 2. Lieferung und Legen der gusseisernen Röhren in einer Gesamtlänge von 4650 m. 3. Lieferung und Versetzen der nötigen Formstücke, Schieberhahnen u. Hydranten. 4. Hausleitungen mit Ventil- und Abstellhahnen. 5. Das Ausheben und Wiedereindecken der Leitungsgräben.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich

Bd. XXII. Revue polytechnique No. 11.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 16. September 1893. No 11.

Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Docent für Elektrotechnik am eidgen. Polytechnikum.

I.

Wie den Lesern der Schweizerischen Bauzeitung bereits aus einer frühern Mitteilung*) bekannt ist, wurde anfangs Juli eine grössere Krafttransmissionsanlage zwischen Frinvillier ob Biel und Biberist bei Solothurn dem Betrieb übergeben. Da diese Installation in mehrfacher Hinsicht hervorragende Leistungen und eine ganze Reihe interessanter Ausführungsdetails aufweist, so unterziehe ich mich gerne der Aufgabe, dieselbe im Nachstehenden etwas eingehender zu beschreiben.

Das Projekt, eine zwischen Rondchâtel und Frinvillier an der Suze gelegene Wasserkraft von etwa 360 P. S., für welche an Ort und Stelle keine Verwendung vorhanden ist, zur Entlastung der Dampfmaschinenanlage auf elektrischem Wege nach der Papierfabrik Biberist zu transmittieren, datiert schon aus dem Jahr 1886, d. h. aus einer Zeit, als eben in der Schweiz die ersten grössern Kraftübertragungsanlagen erstellt wurden. Die Ausführung desselben verzögerte sich jedoch von Jahr zu Jahr, weil die zu Gebote stehenden technischen Hülfsmittel zu einer rationellen Bewältigung der Schwierigkeiten, welche sich aus der bedeutenden Uebertragungsdistanz von 28,5 *km* ergeben, eben noch nicht ausreichten. Die Möglichkeit, den Plan zu verwirklichen, schien erst näher gerückt, als die Hochspannungsversuche bekannt wurden, welche die Maschinenfabrik Oerlikon im Januar 1891 anstellte, da dieselben einen neuen praktischen Weg zeigten, um elektrische Energie in ökonomischer Weise auf grosse Distanzen zu transmittieren; doch wurde beschlossen vorerst das Ergebnis der Lauffen-Frankfurter Uebertragung abzuwarten.

Inzwischen hatten auch die Zwecke und Bedingungen genau festgestellt werden können, welchen die Uebertragung genügen sollte.

Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn).

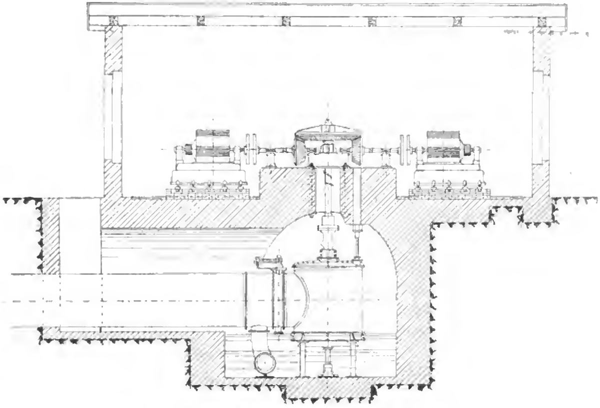


Fig. 1. **Primärstation in Frinvillier.** Aufriss und Schnitt.
Masstab 1 : 100.

Darnach war folgende Verwendung der transmittierten vorgesehen:

Antrieb einer Gruppe von Holländern, welche zusammen bis 140 P. S. absorbieren können.

Abgabe von etwa 40 P. S. an die Transmission im benachbarten Calandersaal.

Wenn nötig Abgabe von 60—70 P. S. an die Seiltransmission zur Deckung des Kraftverbrauches, welcher durch die gleichzeitig einzurichtende elektrische Fabrikbeleuchtungsanlage verursacht wird, in der Meinung, dass im letztern Fall bei Kraftmangel Holländer abgestellt werden.

Im besondern wurde gefordert, dass der Antrieb der Holländer und der Calandertransmission nach Belieben unabhängig von der übrigen Fabrik oder aber in Verbindung mit der Haupt- und Seiltransmission derselben geschehen könne. — Das eine erfordert Sekundärmaschinen, welche unter voller Belastung anzulaufen vermögen, während die zwangsläufige Verbindung mit der Haupttransmission voraussetzt, dass von letzterer herrührende Tourenschwankungen

*) Bd. XXII. Seite 23.

bis zu 10% die elektrische Uebertragung nicht störend beeinflussen. Diese Bedingungen präjudicierten die Wahl des Uebertragungssystems in hohem Masse.

Ein *einfaches Wechselstromsystem* mit synchron laufenden Sekundärmaschinen, wie es z. B. im Elektricitätswerk Cassel zur Anwendung gelangte, war zum vornherein ausgeschlossen, einmal weil solche Elektromotoren nicht unter Belastung angehen und sodann weil sie durch die unregelmässig laufenden und viel stärkern Fabrikturbinen fortwährend aus dem Synchronismus gerissen würden.

Aus dem gleichen Grunde konnten auch *synchron laufende Drehstrommotoren* nicht in Frage kommen.

Grosse brauchbare *Drehstrommotoren mit asynchronem Gang* existierten damals noch gar nicht wie am besten aus der Thatsache geschlossen werden konnte, dass die Prüfungskommission für die Frankfurter Uebertragung wohl den Nutzeffekt bis zu den Sekundärklemmen der Reduktionstransformatoren bestimmt hat, während sie im Bericht über die, den letzten und nicht unwichtigsten Teil der ganzen Kraftübertragungsanlage, den 80 P. S Drehstrommotor betreffenden Untersuchungsergebnisse mit Stillschweigen hinweggieng.

Elektr. Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

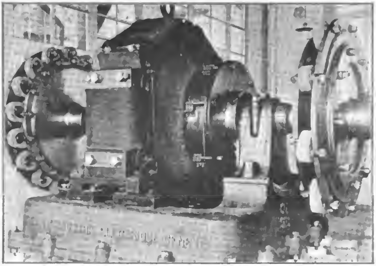


Fig. 2. **130 Kilowatt Dynamo, System Thury.**

Der einzig noch offen bleibende Weg wies demnach mit Notwendigkeit auf eine *Gleichstromübertragung* hin, weil eine solche, im Principe wenigstens, allen den gestellten Anforderungen zu entsprechen vermag; denn in Serie geschaltete Hauptstrommaschinen entwickeln beim Anlaufen das Maximum der Zugkraft; zwangsweise Geschwindigkeitsvariationen der Sekundärmotoren innerhalb der angegebenen Grenzen haben weder Betriebsstörungen noch eine wesentliche Verminderung des Nutzeffektes zur Folge. Dazu kam noch, dass zu jener Zeit über das Verhalten und die Leistungsfähigkeit von Gleichstrommaschinen sichere Anhaltspunkte in grosser Zahl bereits vorlagen.

Es konnte sich deshalb nur noch um die Frage handeln, ob sich Gleichstrommaschinen mit Sicherheit für so hohe Spannungen construieren lassen, wie sie zur Vermeidung einer allzu kostbilligen Uebertragungsleitung notwendig sind. Als sich nun die *Compagnie de l'Industrie électrique in Genf* ohne weiteres anheischig machte, unter weitgehenden Garantien Gleichstrommaschinen für Spannungen von 3000-3500 Volts zu liefern, wurde dieselbe mit der Ausführung der Anlage betraut, nachdem die vorherige Besichtigung einer von jener Firma in Genua erstellten 500 P. S. Kraftverteilungsanlage mit Motoren in Serieschaltung gezeigt hatte, dass mit 6000 Volts Gleichstrom selbst unter sehr schwierigen Verhältnissen noch ein sicherer Betrieb möglich ist.

Die nachstehenden Beschreibungen der einzelnen Hauptteile der Anlage sind jeweilen noch durch Beobachtungen und Messungsresultate ergänzt, welche sich bei Anlass der vorgenommenen Collaudationsproben ergeben hatten.

Die Turbinenanlage

nützt das ganze Gefälle der Suze aus, welches zwischen den beiden Holzstoffabriken Rondchatel und Frinvillier nach verfügbar war. Das Wasser wird in einem 250 *m* langen gemauerten Kanal an der Berglehne hingeführt bis zu einem durch Kalkfels getriebenen Stollen von 110 *m* Länge; da aus frühern Beobachtungen hervorging, dass auch in den strengsten im Jura vorkommenden Wintern die Temperatur des Wassers niemals unter 4° Cels. sinkt, so wurde der Kanal offen gebaut mit einem Gefälle von 1‰. Am südlichen Stollenende gelangt das Wasser in eine etwa 95 *m* lange Druckleitung aus gusseisernen Muffenröhren von 1500 *mm* lichter Weite, tritt dann in die Turbine ein und ergiesst sich durch einen kurzen, unter der Strasse hindurchführenden gewölbten Ablaufkanal in die Suze zurück. Das Turbinenhaus befindet sich unweit des nördlichen Einganges zur Taubenlochschlucht und unmittelbar gegenüber der berühmten Juraquelle, welche die Wasserversorgung der Stadt Biel speist.

Die Turbine, System Girard, mit Oberwasserzapfen ist auf Grund folgender Daten konstruiert:

Gefälle vom Oberwasserspiegel beim Anfang der Rohrleitung bis Unterkant Laufrad 14,80 *m*,
Maximalwassermenge pro Sekunde 2500 Liter,
Minimalwassermenge pro Sekunde 800 Liter,

was einer Nutzleistung von etwa 110—362 P. S. entspricht.

Die Turbine (Fig. 1) macht normal 120 Touren in der Minute.

Die *Regulierung* geschieht mit Hülfe eines entlasteten, auf Rollen laufenden Ringschiebers und eines selbstthätigen Geschwindigkeitsregulators, welcher auf eine vor der Turbine eingeschaltete Drosselklappe wirkt. Diese letztere erweist sich auch bei Handregulierung als sehr nützlich, indem sie gestattet, bei kleinen Belastungen einen viel stabilern Gang der Turbine zu sichern als es durch Einwirken auf die Beaufschlagung allein möglich wäre.

Vor der Drosselklappe ist noch eine *Leerlaufsvorrichtung* mit Absperrschieber angebracht.

Die Kraft wird vermittelst eines Winkelrades und zweier einzeln ausrückbarer Kolben auf zwei horizontale Wellen übertragen, welche pro Minute 275 Touren machen.

Die von Herrn Professor *G. Veith* in Zürich geleiteten *Bremsproben*, welche vertragsgemäss die Grundlage für die Nutzeffektsbestimmung der elektrischen Anlage bilden, ergaben folgende, in untenstehender Tabelle zusammengestellte Resultate.

Beaufschlagung	Gebremster Effekt an den horizontalen Wellen	Nutzeffekt mit Zwischengetriebe	Nutzeffekt ohne Zwischengetriebe
Zellen	P. S.	%	%
4	38.4	57.1	59.8
8	93.5	70.2	72.3
12	143.5	72.7	74.8
16	190.–	73.7	75.6
20	240.3	74.–	75.7
24	292.5	75.8	77.5
28	340.3	76.8	78.6
(32)	(300)	(77.2)	(79.–)

Die Firma *Escher Wyss & Cie in Zürich*, von welcher die Turbine gebaut wurde, hatte 70—73% Nutzeffekt garantiert für Belastungen zwischen 80—120 P. S. und 73—75%

für grössere Leistungen, bezogen auf den Effekt an der vertikalen Welle.

Die Verbindung zwischen den horizontalen Wellen und den Primärdynamos wird durch zwei elastische *Kuppelungen* verbesserter Raffard'scher Konstruktion hergestellt. Diese Kuppelungen (Fig. 2) haben nicht bloss den Zweck, die Maschinen von der Turbine zu isolieren und allfällige Abweichungen beider Wellen aus der genau coaxialen Lage wie sie bei der gewählten, aussergewöhnlichen Montierung der Dynamos leicht vorkommen können, unschädlich zu machen, sondern sie übernehmen gewissermassen auch noch die Rolle von Sicherheitsorganen. Tritt nämlich plötzlich ein Kurzschluss ein, sei es auf der Leitung, sei es in Folge von Entladungen an den Blitzplatten, so nehmen zunächst die Gummiringe den heftigen Schlag auf und zerreissen erfahrungsgemäss bevor die Armaturwickelung tordiert oder die Zähne des Getriebes abgesprengt werden, wie dies z. B. bei Anwendung einfacher fester Scheibenkuppelungen unvermeidlich wäre.

Elektrische Einrichtungen in der Primärstation.

Die *zwei Generatoren* sind sechspolige Hauptstrommaschinen, System Thury, mit Ringarmatur, welche bei 275 Touren im normalen Betriebe zusammen 365 P. S. aufzunehmen vermögen. (Fig. 2.)

Die Kerne und Polstücke der Feldmagnete bestehen ganz aus Schmiedeisen; die für Serienschaltung ausgeführte Elektromagnetwickelung besitzt 1944 Windungen von 7 *mm* Kupferdraht. Der Durchmesser der Ausbohrung beträgt 1100 *mm*, jedes Polstück überspannt einen Bogen von 50°.

Die Armatur ist als Gramme'scher Ring gebaut und zeigt die Eigentümlichkeit, dass der ganze Kollektor fliegend am Ringkern befestigt und mit diesem vollständig vom Anker und der Welle isoliert ist. Der Anker besitzt eine Reihenwickelung, bestehend aus 442 Spuhlen von je sechs Windungen von 2,8 *mm* Kupferdraht; der Draht ist nur mit zwei Lagen feiner imprägnierter Baumwolle isoliert. Die Hauptabmessungen des Ringes sind:

Durchmesser des Ringkernes	1077	*mm.*
Länge „ „	475	„
Durchmesser des Kollektors	750	„
Breite „ „	80	„

Am Kollektorumfang sind sechs Sätze von je drei Kohlenbürsten verteilt; die zugehörigen Bürstenhalterstiften sitzen auf starken Ebonitscheiben; das ganze System ist mittelst eines Schneckengetriebes um seine Axe drehbar, doch muss an den Bürsten, nachdem sie einmal richtig reguliert sind, während des Betriebes nichts mehr geändert werden; die Bürstenstellung bleibt für Leerlauf und Vollbelastung dieselbe, ohne dass deshalb auch bei Maximalstrom an den glänzend polierten Kollektoren Funken auftreten.

Die Armaturen der Primär- und Sekundärdynamos sind gleich dimensioniert, einerseits um eine und dieselbe Reservearmatur für alle vier Maschinen verwenden zu können und sodann um die für die Motoren der Empfangsstation gewünschte Tourenzahl 200 nicht überschreiten zu müssen.

Nr.	Erregerstrom J	Polspannung P	Tourenzahl n	$\frac{P}{n}$
	Ampères	Volts		Volts
1	46.–	4500	345	13.–
2	38.1	4500	355	12.7
3	36 –	3600	290	12.4
4	30.5	3380	294	11.5
5	25.–	3110	310	10.–
6	20.3	3180	380	8.4
7	15.4	2510	405	6,2
8	10.5	1575	363	4.3
9	5.7	922	362	2.5
10	40.–	3500	275	12.7
11	45.5	3580	271	13.2
12	50.–	3600	266	13.5
13	54.8	3620	262	13.8
14	50.5	3605	257	14.–

In der vorstehenden Tabelle sind die zur Bestimmung der Charakteristik eines Generators erhaltenen Beobachtungsdaten zusammengestellt. Da die Geschwindigkeit der Turbine während der Versuche nicht konstant blieb, so wurden die Spannungen auf die Tourenzahl $n = 1$ reduciert; die Feldmagnete waren von einer Hülfsmaschine aus erregt, so dass die Stärke des Armaturstromes 1/2 Ampère nicht übersteigen konnte, entsprechend dem Stromverbrauch der Messinstrumente und einer Batterie in Serie geschalteter Kontrollampen. Die aus der Tabelle sich ergebende Kurve darf somit praktisch als identisch bezeichnet werden mit der sog. *innern Charakteristik* der untersuchten Maschine. Die Kurven für die drei übrigen Dynamos zeigen fast genau denselben Verlauf.

Die *Fundamente* der Primärmaschinen sind auf den Betongewölben über der Turbinenkammer aufgeführt und bestehen aus verglasten Backsteinen von sehr hohem Isolationsvermögen; die horizontalen Fugen zwischen den Steinen sind mit Cement, die vertikalen mit Schwefel ausgegossen. In jeden dieser Sockel wurden 16 Porzellantöpfe mit eingeschwefelten Tragbolzen eingelassen und auf diesen Bolzen, aber von ihnen wieder durch Holzbüchsen isoliert, ruht nun der Fundamentrahmen der Dynamos. Dieser letztere steht selbst in keiner metallischen Verbindung, weder mit den Eisenmassen der Feldmagnete, noch mit dem Armatureisen, da beide neuerdings durch starke Zwischenlagen aus Glimmer vom Maschinengestell isoliert sind.

Die *Isolation gegen Strom* wurde vor Ablieferung der Maschinen gemessen, wobei sich ein Gesamtwiderstand von

$$Wj > 6000 \text{ Megohms}$$

zwischen den stromführenden Teilen (Feldmagnete und Armatur) gegen das Gestell ergeben hat. Der Widerstand zwischen Armatur und Welle allein war mit einem Thomson-Galvanometer und 225 Calland-Elementen nicht mehr messbar.

Die *Isolation gegen Spannung* erwies sich ebenfalls als vorzüglich: bei separat erregtem Feld wurde nämlich die Spannung wiederholt bis auf 4500 Volts, bei einem Versuch sogar bis auf *4700* Volts gesteigert, ohne dass sich ein Defekt zeigte. Es sind dies die höchsten bekannten Spannungen, welche bis jetzt in Gleichstrommaschinen erzeugt wurden, doch liegt der wesentliche Fortschritt weniger hierin, sondern in der im folgenden nachzuweisenden Thatsache, dass es möglich ist, derartige Hochspannungsmaschinen betriebssicher und mit einem 90% übersteigenden mechanischen Nutzeffekt zu bauen, was bekanntlich bei den Brush- und Thomson-Housten 60 Lampen Dynamos nicht der Fall ist.

Um sicher zu sein, dass die Maschinen auf dem Transport und bei der Montage keinen Schaden gelitten hatten, wurde die Isolation vor der Inbetriebsetzung nochmals kontrolliert, indem man die Geschwindigkeit der beiden in Serie geschalteten und mit Fremdstrom erregten Maschinen soweit erhöhte bis zwischen den beiden äussern Polen, von denen der eine an Erde lag, eine Potentialdifferenz von 8200 Volts vorhanden war. Die Isolierung erwies sich als vollständig intakt.

Es ist daher sehr unwahrscheinlich, dass eine Blitzentladung ihren Weg zur Erde durch die Maschinen hindurch nehmen wird, auf dem sie eine ganze Reihe hintereinandergeschalteter grosser Widerstände durchschlagen müsste.

Die gute Isolation erklärt ferner die Beobachtung, dass sich auf der freien, als Kondensator wirkenden Eisenoberfläche des Maschinengestells bedeutende Mengen statischer Elektricität ansammeln können, deren Entladung bei zufälliger Berührung ziemlich heftige Schläge verursacht.

In Verbindung mit diesen Versuchen wurden noch zwei mechanische Proben vorgenommen.

Geschwindigkeitsprobe. Um die Haltbarkeit der Bandagen, des Kollektors und der übrigen Teile der Armatur zu prüfen, wurde die Tourenzahl von 275 auf 415 gesteigert, was nahezu derjenigen Geschwindigkeit entspricht, welche die vorhandene Turbine bei voller Beaufschlagung annehmen könnte, wenn sie, sich selbst überlassen, durch einen Leitungsbruch plötzlich entlastet würde.

Die solide Befestigung der Armaturdrähte auf dem nicht genuteten Ringkern wurde durch folgendes par force-Experiment festgestellt.

Kurzschlussversuch. Man schloss die beiden Primärdynamos in sich kurz und öffnete nach und nach die Turbine vollständig; während die Maschinen im normalen Betrieb 275 Touren machen, vermochte die gewaltige Reaktion des Magnetfeldes auf die stromdurchflossenen Armaturdrähte schon bei elf Touren der auf die Turbine wirkenden Kraft das Gleichgewicht zu halten. Die Armaturwickelungen zeigten nach dem Versuche keinerlei Deformation, sie bieten daher die wünschbare Sicherheit, dass die Drähte auf den Kernen auch nicht rutschen werden, wenn ähnliche tangentiale Schubkräfte infolge von Kurzschlüssen auf der Linie oder in den Blitzplatten auftreten.

Die *Schalt- und Kontrollapparate* mussten des etwas zu knapp bemessenen freien Platzes im Maschinenhaus wegen auf zwei Tableaux verteilt werden. Jedes derselben enthält drei Schalthebel um nach Umständen entweder gleichzeitig mit zwei oder nur mit einem der beiden Generatoren arbeiten zu können, ferner je ein Volt- und ein Ampèremeter nebst einem Automaten, welcher bei zu hoher Polspannung einen Teil der Feldmagnetspulen kurz schliesst. — Auf Wunsch der Telegrapheninspektion der Centralbahn, auf deren Gebiet sich das grösste Stück der Uebertragsleitung befindet, sind noch zwei sog. Minimalstromausschalter angebracht worden, welche den Zweck haben, nach einem Drahtbruch ein selbstthätiges Wiederangehen der Maschinen zu verhindern, auch wenn nachher der Schliessungskreis wieder hergestellt würde, sei es direkt durch die Erde oder durch den Körper eines Menschen, welcher zufällig mit den herabgefallenen Drahtenden in Berührung kommt.

Stationsblitzschutzvorrichtungen. Der Umstand, dass sich die Uebertragungsleitung zum Teil mitten in einem Gewitterzuge befindet und auch sonst stark exponierte Stellen aufweist, erforderte besondere Massnahmen zum Schutze der Anlage gegen die Einwirkungen atmosphärischer Elektricität. Zu diesem Behufe wurde, wie bereits hervorgehoben, in erster Linie grosse Sorgfalt darauf verwendet, die Maschinen bestmöglich von der Erde zu isolieren; ausserdem sind noch folgende Schutzapparate angebracht.

Die mit der Luftleitung verbundenen Einführungskabel schliessen an zwei scharf gezähnte Messingkämme an, diesen letztern gegenüber befinden sich an beiden Polen in regulierbarem Abstande vier schmälere Kämme, welche nach rückwärts durch Staniolstreifen mit einer gemeinschaftlichen Erdleitung verbunden sind. Diese Staniolstreifen wirken als Sicherungen und unterbrechen einen zwischen den Blitzplatten sich bildenden Kurzschluss, indem sie durch den dabei auftretenden Strom abgeschmolzen werden. Um das Entstehen eines zu starken Stromes zu verhüten, besitzen beide Blitzplatten getrennte Erdleitungen und Erdplatten.

Zwei vor den Tableauanschlüssen eingeschaltete, vom Hauptstrom durchflossene Induktionsspulen mit Eisenkern, nebst zwei Paar Kondensatoren bezwecken, das Eindringen von Entladungen in die Maschinen zu verhindern, wenn zufällig einmal in den letztern Isolationsfehler auftreten sollten. Die beiden Kondensatoren eines jeden Paares sind hintereinandergeschaltet, weil die Herstellung haltbarer einfacher Kondensatoren für Spannungen von mehr als 5000 Volts technisch äusserst schwierig ist.

Melchthal-Gruppe.
Von Bildhauer *Richard Kissling* in Zürich.



Nach einer Photographie. Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.

Melchthal-Gruppe.

Von Bildhauer *Richard Kissling* in Zürich.
(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

Kisslings Melchthal-Gruppe, deren Gipsmodell bei der vorjährigen Kunstausstellung in Bern so grossen Beifall fand, soll, sofern die notwendigen Geldmittel zusammenkommen, in Bronze ausgeführt und auf dem aussichtsreichen Landenberg bei Sarnen aufgestellt werden.

Die Gruppe stellt den Moment dar, da der junge, aus Uri „durch der Surenen furchtbares Gebirg" nach Hause zurückkehrende Melchthal seinen Vater wieder findet: „Und als ich kam ins heimatliche Thal, worin die Vettern viel verbreitet wohnen, als ich den Vater fand, beraubt und blind, auf fremdem Stroh, von der Barmherzigkeit mildthät'ger Menschen lebend — da weint ich nicht! Nicht in ohnmächt'gen Thränen goss ich die Kraft des heissen Schmerzes aus; in tiefer Brust, wie einen teuren Schatz, verschloss ich ihn und dachte nur auf Thaten."

Besser als jede Beschreibung zeigt nebenstehendes Bild wie sehr es der Künstler verstanden hat, des Dichters Worte zu erfassen und in durchaus origineller Weise zur Darstellung zu bringen. Um auch von der Gesamtwirkung des auf historischer Stätte zu errichtenden Denkmals sich Rechenschaft zu geben, hat Herr Kunstmaler *Lehmann* im Auftrag des Hrn. Kissling ein Aquarell kürzlich vollendet, das auf beifolgender Tafel in Lichtdruck wiedergegeben ist. Am Ort, wo Landenbergs Burg stand, der alljährlich sich versammelnden Landesgemeinde vor Augen, von weither sichtbar, würde das Denkmal hier einen Platz finden, wie er nicht besser gewählt werden könnte.

Wie bereits bemerkt, ist die Ausführung der Gruppe in Bronze gedacht. Der Unterbau, mit Inschrift auf dessen polierter Vorderseite, die Stufen und die aufrechtstehende Felsplatte dahinter würden in Granit ausgeführt. Dabei ist die Höhe der Gruppe auf 2,25 *m*, des Sockels auf 1,80 *m* und der Felsplatte auf 3,00 *m* angenommen. Die Gesamtkosten des Denkmals mit Fundament und Aufstellung sind auf 45 000 Fr. veranschlagt, und es ist nur zu hoffen, dass dieser Betrag durch den Bund, die Gottfried Keller-Stiftung,

die Mithülfe der schweiz. Kunstvereine und privater Subskribenten aufgebracht werden könne.

Statistik des Rollmaterials der schweizer. Eisenbahnen.

Auf das Ende des Jahres 1892 ist vom technischen Inspektorate des schweiz. Eisenbahndepartements eine vollständige Statistik sämtlicher Fahrzeuge aller schweiz. Bahnen bearbeitet worden. Dieselbe umfasst auf 60 Seiten ein detailliertes Verzeichnis der Lokomotiven, Personen-, Gepäck-, Bahnpost- und Güterwagen, sowie Schneepflüge und Wagenkrahnen, mit den zunächst interessierenden Hauptverhältnissen.

Daran schliessen sich einige statistische Zusammenstellungen an, welchen wir folgende Angaben entnehmen, und wo dies interessieren mag, zur Vergleichung die Zahlen per Ende 1887 beifügen.

Der *Lokomotivpark* setzte sich wie folgt zusammen:

	Lokomotiven mit 1 resp. 2 Triebachsen		Lokomotiven mit 3, 4 u. 6 Triebachsen	
	1887	1892	1887	1892
Schnellzugs-Lokomotiven	122	140	25	74
Personenzugs- "	84	83	77	76
Güterzugs- "	10	10	127	158
Berg- "	—	—	56	59
Nebenbahn- "	58	63	27	38
Rangier- "	9	4	12	18
Schmalspur- und Tramways-Lokomotiven	12	21	18	67
Zahnrad-Lokomotiven	18	61	—	4
Total	313	382	342	494

Die Ende 1892 vorhandenen 876 Lokomotiven besitzen im ganzen 2275 Triebachsen, mithin im Mittel 2,60.

Die Tender- und Laufachsenzahl beträgt: 1363.

Ueber Eigentums- und Altersverhältnisse giebt eine weitere Tabelle Anhaltspunkte:

	Anzahl der Lokomotiven		Mittleres Alter der Lok.		Mittleres Alter der Kessel	
	1887	1892	1887	1892	1887	1892
JS (SOS und JBL)	170	206	18,1	16,5	14,1	12,1
NOB	145	168	15,5	15,8	11,9	9,8
SCB	98	118	21,4	19,7	11,1	12,3
VSB	61	73	22,8	22,1	9,2	11,8
GB	85	96	6,9	10,4	6,9	10,4
Normale Nebenbahnen	48	62	9,9	9,1	8,6	9,6
Schmalspurbahnen	25	103	5,6	5,9	5,6	5,9
Tramways	5	7	4,1	5,3	4,1	5,3
Reine Zahnradbahnen	18	43	14,4	6,10	10,8	6,1
Total	655	870	15,8	13,10	11,0	9,5

Die älteste, heute noch im Betrieb stehende Lokomotive wurde im Jahr 1855 gebaut, der älteste Kessel im Jahre 1864.

Das Totalgewicht aller Lokomotiven samt Tender in Tonnen beträgt per Ende 1892: 34 377,00 und im Mittel per Lokomotive: 39,13, gegenüber einem Mittel von 40,6 per Ende 1887, immerhin ist das mittlere Gewicht der Hauptbahnlokomotive von 44,1 auf 45,6 gestiegen und rührt die obige Abnahme von der Ausdehnung der Schmalspurbahnen mit leichten Lokomotiven her.

An *Personenwagen* waren vorhanden:

1887	1892	
1759	1915	normaler Konstruktion,
57	281	für 1 *m* Spur, zum Teil mit Zahnrad,
10	14	für 0,75 *m* Spur,
90	126	für Tramways,
31	60	für reine Zahnradbahnen,
23	37	für Drahtseilbahnen,
1970	2438	Personenwagen im ganzen, mit 4856 bzw. 6049 Achsen.

Nur 111 dieser Wagen sind ohne Bremse.

Von den 1915 Normalbahnwagen sind
1199 zweiachsige Durchgangswagen,
159 drei " "
413 vier " "
und 144 zweiachsige Coupéwagen.

Die Sitzplätze verteilen sich wie folgt:

	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	Plattformplätze	Total	per *km*
JS	1963	6115	18220	—	26298	26,88
NOB	1203	6884	13625	—	21712	30,32
SCB	1067	3483	8675	—	13225	34.50
VSB	561	2801	6936	—	10298	36,13
GB	1249	2409	3776	—	7434	26,46
Normale Nebenbahnen	700	2117	5594	30	8441	26.71
Total der Normalbahnen	6743	23809	56826	30	87408	29.54

Die Beheizung der Personenwagen geschieht
bei 217 Wagen od. 8,9 % mit Fusswärmern,
" 213 " " 8,7 % " Ofen,
" 327 " " 13.5 % " warmer Luft und
" 1186 " " 48,8 % " Dampf von der Lokom.,
490 " " 20,1 % sind ohne Heizung.

Zur Beleuchtung dient
bei 267 Wagen oder 11,0 % Oel,
" 1641 " " 67,0 % Petroleum,
" 369 " " 15,2 % Gas und
" 153 " " 6,3 % Elektricität.

Gepäckwagen besitzen die schweiz. Bahnen:
424 mit 892 Achsen, gegenüber
351 " 738 " per Ende 1887.

Es sind 387 zweiachsig, 30 dreiachsig und 7 vierachsig.

331 derselben sind mit Aborten ausgerüstet und es haben sämtliche Gepäckwagen Bremsen.

Der *Gesamtgüterwagenpark* zählt 10 269 Wagen, von denen alle zweiachsig, bis auf 15 dreiachsige und 7 vierachsige, während per Ende 1887 nur 8907 Güterwagen mit 17 815 Achsen vorhanden waren.

Die per Ende 1892 im Betrieb stehenden 20 567 Güterwagenachsen verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Wagenarten und Bahnen:

	Anzahl	per *km*	Ged. Eilgut-Wagen	Gedeckte Wagen	Hochbord-Wagen	Plattform-Wagen	Langholz-Wagen	Reservoir-Wagen	Offene Specialwagen
JS	5820	5,95	132	2856	1240	1320	272	—	—
NOB	5182	7.24	120	2718	1524	646	160	—	14
SCB	3298	8.61	180	1742	708	578	60	28	2
VSB	2000	7,03	2	1094	740	140	24	6	—
GB	2394	8,52	204	628	1300	220	40	2	—
Nebenbahnen	880	2,78	14	426	272	144	24	—	—
Diverse Privatunternehmungen	238	—	26	74	—	—	—	68	70
Total der übergangsfähigen Wagen	19818	6,69	678	9538	5784	3048	580	104	86
Schmalspurbahnen	669	1,54	—	293	172	152	24	—	28
Tramways	16	0,88	—	4	—	12	—	—	—
Zahnradbahnen	34	0,67	—	—	—	34	—	—	—
Seilbahn L O.	30	16.67	—	—	—	30	—	—	—
Gesamttotal der Bahnen mit Gütertransport	20567	5.94	678	9835	5956	3276	604	104	114

Die Gesamttara betrug in Tonnen:
1887: 50 849 oder 2,85 per Achse,
1892: 63 117 " 3.07 " "

und die Gesamttragkraft
1887: 93 544 " 5,19 " "
1892: 113 840 " 5,53 " "

Von sämtlichen Güterwagen sind 881 oder 8,1 % ohne Bremse.

Ueber den Bestand des Rollmaterials der Bahnen haben, wie dem Bericht des Eisenbahndepartements über das Geschäftsjahr 1892 zu entnehmen ist, Unterhandlungen mit den Bahnverwaltungen stattgefunden, welche dazu geführt haben, dass bezüglich der Lokomotiven das Eisenbahndepartement feststellen wird, welche Anzahl derselben bei den einzelnen Gesellschaften vorhanden sein muss, um, abgesehen von den in Reparatur befindlichen Maschinen, eine genügende Reserve zu sichern. Ebenso werden die Verhandlungen hinsichtlich der Personenwagen fortgesetzt in dem Sinne, dass der Gesamtbestand auf die Zahl gebracht werden soll, welche bei gegenseitiger Aushülfe für das Bedürfnis auch bei ausnahmsweiser Frequenz genügt, in der Art, dass weder auswärtige Wagen gemietet, noch Gepäck- oder Güterwagen zum Personentransport beansprucht werden müssen. Bei den Güterwagen wird das Departement den Effekt der von den Gesellschaften in Aussicht genommenen Neuanschaffungen gewärtigen.

Einer der Statistik angefügten Zusammenstellung über den *Stand der Einführung der kontl. Bremse* ist zu entnehmen, dass per Ende 1892 bei den schweiz. Adhäsionsbahnen mit den bezüglichen Einrichtungen versehen waren:

522	Lokomotiven,	d. h.	62,7 %,
1400	Personenwagen,	„ „	61,0 %,
474	Gepäck- und Postwagen	„ „	87,7 %,

und zwar sind davon mit automatischen Luftdruck-Bremsen ausgerüstet:

403 Lokomotiven,
1129 Personenwagen und
425 Gepäck- und Postwagen.

Ausserdem besitzen 678 Güterwagen Luftdruck-Bremscylinder.

Für die fünf Hauptbahnen geht der Stand der Einführung dieser Sicherheitsmassregel aus der nachstehend angeführten Anzahl der Personenwagen mit Luftdruck-Bremscylinder hervor:

JS:	352	od.	65,1 %	des Personenwagenparkes
NOB:	140	„	28,5 %	„ „
SCB:	170	„	72,2 %	„ „
VSB:	122	„	50,5 %	„ „
GB:	180	„	86,1 %	„ „

Bertschinger.

Die Aufstellung einer Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure

ist bekanntlich schon seit 10 Jahren ein stehendes Traktandum im schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein und auch die nächste Generalversammlung in Luzern wird sich mit dieser Frage zu beschäftigen haben. Ob dieselbe nunmehr zum definitiven Abschluss kommen wird, ist schwer vorauszusagen.

Der Verlauf der Angelegenheit ist den meisten schweiz. Technikern bekannt und diejenigen, die sich genauer darüber informieren wollen, können wir auf die bezüglichen Mitteilungen in unserer Zeitschrift verweisen.*)

In Ausführung der Beschlüsse der letzten Delegierten-Versammlung vom 21. Mai 1892 in Aarau hat das Central-Komite den Entwurf der Berner Sektion als Grundlage für weitere Beratungen angenommen und die Sektionen eingeladen, Fachdelegierte zu einer Kommission abzuordnen, die sich dann am 13. November 1892 in Zürich versammelt hat.

Diese Fachkommission hat in erster Linie grundsätzlich entschieden, dass die Trennung des Berner Tarifs für Bauten in zwei Teile aufzugeben und ein einheitlicher Tarif für alle Ingenieurbauwerke nach Prozentsätzen der Bausumme aufzustellen sei. Ferner wurde bestimmt, dass das Ingenieur-Honorar 5 bis 10 % der Bausumme betragen solle. Die Verteilung desselben nach Bauklassen, Bausummenstufen und Einzelleistungen wurde dem Central-Komite überlassen.

*) Bd. II Nr. 4, Bd. XVIII Nr. 23 u. 24, Bd. XIX Nr. 22.

Das Central-Komite legt nun der nächsten Delegierten-Versammlung in Luzern einen neuen Tarif-Entwurf vor, der auf Grundlage obiger Bestimmungen ausgearbeitet wurde. Derselbe nimmt nur drei Bauklassen und vier Bausummenstufen in Aussicht, nämlich 40000, 200000, 400000 und 1000000 Fr. mit Honorarentschädigungen von 10, 7,2, 6,2 und 5 %. Für die Zwischenwerte würde geradlinig interpoliert. Nach diesen Bestimmungen würde somit betragen das Honorar für Ingenieurarbeiten der *ersten Bauklasse* für Bauten im Betrage von:

Fr. 40000	10 % von Fr. 40000	= Fr. 4000
„ 40000—200000	Fr. 4000 + 6,5 % des Mehrbetrages über	„ 4000
„ 200000	7,2 % von Fr. 200000	= „ 14400
„ 200000—400000	Fr. 14400 + 5,2 % des Mehrbetrages über	„ 14400
„ 400000	6,2 % von Fr. 400000	= „ 24800
„ 400000—1000000	Fr. 24800 + 4,2 % d. Mehrbetrages über	„ 24800
„ 1000000	5 % von Fr. 1000000	= „ 50000
„ 1000000 u. darüber:	Fr. 50000 + 4 % d. Mehrbetrag. über	„ 50000

Für die *zweite* bezw. *dritte Bauklasse* würden den obigen Ansätzen 30—50 % bezw. 70—100 % zugeschlagen.

Der Tarif ist also ausserordentlich einfach!

In obigen Ansätzen inbegriffen sind auch die geometrischen Arbeiten, die Bauführung und Aufsicht; die Ansätze erscheinen daher höher, als in anderen Tarifen, welche diese Leistungen ausschliessen. Werden dafür etwa 42 % in Abzug gebracht, so liegen die Ansätze nahezu in der Mitte derjenigen der St. Galler-, Berner- und des der Delegierten-Versammlung vom 29. Nov. 1891 in Bern vorgelegten Tarifs (Bd. XVIII, S. 144 u. 145).

Auf die Einzelleistungen verteilt, zerfällt das Gesamthonorar wie folgt:

1. Erster allgemeiner Entwurf (generelles Projekt) .	12,5 %
2. Bauprojekt	20,0 „
3. Voranschlag	7,5 „
4. Oberleitung bei der Ausführung	10,0 „
5. Arbeitszeichnungen	20,0 „
6. Bauführung und Aufsicht	22,5 „
7. Abrechnung	7,5 „
Total	100,0 %

Dabei ist angenommen, dass die Arbeiten durch Unternehmer ausgeführt werden. Soll *Regiebau* eintreten, dann ist zur Erhöhung der Sätze 4 und 6 ein Zuschlag von 25 % des Ganzen zu machen.

Neben dem Tarif für Bauarbeiten wurde noch ein solcher für Vermessungsarbeiten (Triangulationen, Nivellements, topographische und Kataster-Aufnahmen), ferner ein Zeit-Tarif aufgestellt. Letzterer kommt überall da zur Anwendung, wo die Specialtarife nicht benutzt werden können. Dabei wird das Tageshonorar für Arbeiten am Wohnorte für den Ingenieur auf 30 Fr., für den Hülfsingenieur auf 15 Fr. und für den Zeichner oder Schreiber auf 10 Fr. festgesetzt. Für Arbeiten ausser dem Wohnorte erfolgen Zuschläge von 20 Fr. für den Ingenieur und 10 Fr. für den Hülfsingenieur, nebst den Reisekosten für Personen und den Transportkosten für das Gepäck.

Berichtigung.

In meiner Notiz, vergl. Nr. 8 der Schweiz. Bauzeitung vom 26. Aug. l. J., S. 54, über *„Formeln zur Berechnung auf Knickung beanspruchter Stäbe aus Schweiss- und Flusseisen"* ist offenbar durch eine Verwechslung eines Koefficienten ein Fehler eingeschlichen, welchen ich hiermit richtig stellen will.

Die zulässige Inanspruchnahme von Stäben in Schweisseisen mit Längenverhältnissen $l:k = 15$ bis 110 beträgt nämlich thatsächlich

$$\sigma_k = \left(0{,}84 - 0{,}0036\,\frac{l}{k}\right)\sigma_d,$$

wie dies aus dem Formeln- und Zahlenmateriale auf S. 55 der oben angeführten Nummer der Bauzeitung hervorgeht. Es beträgt somit auch das Mittel für Fluss- und Schweisseisen,

$$\sigma_k = \left(0{,}82 - 0{,}0032\,\frac{l}{k}\right)\sigma_d.$$

Meine Knickungsformeln lauten daher allgemein: $\sigma_k = \alpha \, \sigma_d$ und im besondern *für Fluss- und Schweisseisen im Mittel:* für Längenverhältnisse der Stäbe:

$$l : k = 15 \text{ bis } 110; \qquad l : k \geq 110.$$

$$\sigma_k = \left(0,82 - 0,0032 \, \frac{l}{k}\right) \sigma_d; \qquad \sigma_k = 5520 \left(\frac{k}{l}\right)^2 \sigma_d.$$

Tabelle der Abminderungskoefficienten für Fluss- und Schweisseisen.

$l:k$	α	$l:k$	α	$l:k$	α	$l:k$	α
15	0,77	75	0,58	135	0,30	195	0,15
20	0,76	80	0,56	140	0,28	200	0,14
25	0,74	85	0,55	145	0,26	205	0,13
30	0,72	90	0,53	150	0,25	210	0,13
35	0,71	95	0,52	155	0,23	215	0,12
40	0,69	100	0,50	160	0,22	220	0,11
45	0,68	105	0,48	165	0,20	225	0,11
50	0,66	110	0,46	170	0,19	230	0,10
55	0,64	115	0,42	175	0,18	235	0,10
60	0,63	120	0,38	180	0,17	240	0,10
65	0,61	125	0,35	185	0,16	245	0,09
70	0,60	130	0,33	190	0,15	250	0,09

Wörishofen, den 11. September 1893.

Prof. *L. Tetmajer.*

Nekrologie.

† **Wilhelm Scherrer.** Am 20. Juli starb in Chicago der bei seinen Fachgenossen sehr beliebte und auch über den engern Fachkreis hinaus geachtete Kollege Wilhelm Scherrer, geboren 1858 in Peru (Illinois). Seine erste Erziehung erhielt er in seiner Heimat; nach dem Tode seines Vaters begab er sich in Begleit seiner Mutter und Geschwister nach Zürich, wo er am eidg. Polytechnikum die Studien an der Ingenieurschule begann und im Jahre 1880 absolvierte. Nach seiner Rückkehr nach den Vereinigten Staaten war er zunächst in Zinkwerken in seinem Heimatsorte thätig und trat später als Ingenieur und Brückeninspektor in die Dienste der Pensylvania Eisenbahngesellschaft in Pittsburgh. Bei einem Unglücksfall während jenes Dienstes kam er anscheinend auf eine wunderbare Weise ohne etwelche Beschädigung davon, doch muss aber sein Nervensystem eine bleibende Schwächung erlitten haben, die Scherrer durch seine ausserordentliche Ausdauer und Willenskraft und auch körperliche Zähigkeit ganz überwunden zu haben schien. Später trat er in die Dienste der „Keystone" Brückenwerke ein und leitete während mehrerer Jahre das Bureau des Oberingenieurs und Vertreters jener Brückenbau-Gesellschaft, des Hrn. C. L. Strobel in Chicago, dessen Nachfolger er im Jahre 1892 als Ingenieur der „Chicago office", der nachmals konsolidierten „Carnegie Steelworks" wurde. Im Jahre 1893 schied auch er aus jener Compagnie, infolge der gänzlichen Aufhebung ihres Ingenieurbureaus in Chicago, und etablierte sich selbständig als beratender Brückeningenieur in jener Weltstadt. In dieser letzten Stellung war er besonders im Interesse der im Bau begriffenen „Metropolitan Elevated Railroad" thätig und hatte gerade die Ausarbeitung eines Projektes und die nötigen Detailpläne für eine durch Einfachheit und Zweckdienlichkeit Aufsehen erregende viergeleisige aufrollbare Klappbrücke über den Chicago-Fluss in der Stadt Chicago beendet, als er heftig erkrankte, vermeintlich am Typhus, aber nach wenigen Wochen einer heftigen Gehirnentzündung erlag, von allen, die ihn kannten, schwer vermisst und sehr betrauert. Scherrer entwarf und baute auch die eisernen verschiebbaren Kuppeln für die astronomischen Observatorien mehrerer Universitäten, unter denen besonders „Denver", „Cincinnati" und „Evanston" hervorzuheben sind. Ausserdem hatte Scherrer bei mehreren Gelegenheiten in Wort und Schrift Zeugnis abgelegt von seinem praktischen Scharfblick und seiner Tüchtigkeit sowohl als seiner ausgezeichneten theoretischen Bildung. Er war Mitglied der „American Society of Civil Engineers", der „Western Society of Engineers" und der „Society for advancement of Science".

Scherrer bezeugte immer eine grosse Anhänglichkeit an das liebe Zürich, und einige seiner nächst befreundeten Kommilitonen der G. e. P. schmückten seine letzte Ruhestätte mit einem geschmackvoll aus blau und weissen Blumen geflochtenen und von einem frischen Lorbeerkranz umgebenen Wappenschilde Zürichs. *H . . . .*

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

La Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes a fait une course à Berne le 24 Août 1893.

Voici le programme de cette course:

Départ de Fribourg par le train de 7 h. 32. Arrivée à Berne à 8 h. 30. De 9 à 10 h., travaux de la cathédrale. De 10 à 12 h., pont du Kirchenfeld, Frühschoppen au café du Pont et visite du bâtiment du nouveau musée et du quartier du Kirchenfeld. De 12 à 2 h., diner au Casino; en cas de beau temps, sur la terrasse. De 2 à 4 h., nouveau palais fédéral, descente sous le pont du Kirchenfeld pour visiter les compresseurs du chemin de fer à air comprimé et l'usine électrique. Station de départ du chemin de fer à air comprimé près de la fosse aux ours et course jusqu'à la gare centrale. De 4 à 6½ h., promenade aux petits et aux grands Remparts et réunion au café Sternwart. Retour par le train de 7 h. 15.

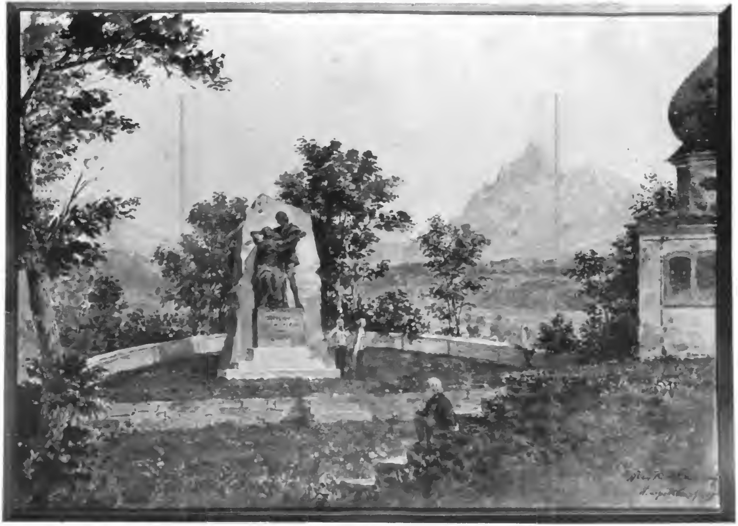
Cette course quoique peu favorisée par le temps a cependant fort bien réussie. Elle a été gaie, attravante et instructive. Nos collègues de Berne ont été pleins d'amabilités et de prévenance pour leurs collègues de Fribourg. Nous leur en témoignons toute notre gratitude en attendant qu'une occasion favorable se présente pour les recevoir «sur les bords de la libre Sarine» selon le poète.

A l'occasion de cette course, nous ne saurions assez recommander les réunions, les entrevues que nous appelerons *régionales*, car les assemblées générales de la Société suisse étant bisannuelles, il peut se passer, si on n'assiste pas régulièrement aux assemblées générales, 4 et même 6 années avant que l'on puisse se revoir, se serrer la main et échanger ses idées. *G.*

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
18. Sept.	Architekt Keller	Romanshorn	Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns- und Flaschnerarbeiten für den Operationssaal samt Dependance in Münsterlingen.
18. „	Friedensrichter Bruggmann	Wängi (Thurgau)	Herstellung eines neuen eisernen Kellergebälkes mit Betonierung im Oberschulhause Wängi.
18. „	A. Glaus	Rufi (Gaster, St. Gall.)	Ausführung einer Schulhausstiege aus Granitsteinen.
20. „	Hochbauinspektorat	Liestal	Hydranten und Wasserleitungen für Spital und Krankenhaus Liestal.
20. „	Wälti, Bauinspektor	Thun	Entwässerungskanäle aus Cementröhren hinter der Burg und in der rechtseitigen Zufahrt zur mittleren Brücke.
20. „	Jung & Bridler, Architekten	Winterthur	Flügelbauten des Aufnahmsgebäudes im Bahnhof Winterthur: 1. Grabarbeiten veranschlagt 6493,27 Fr. 2. Maurerarbeiten „ 70772,72 „ 3. Steinhauerarbeiten „ 10120,51 „ 4. Kunststeinarbeiten „ 14789,27 „
20. „	Bauinspektion im Obmannamt	Zürich	Anstrich des Geländers beim Kasernenplatz und desjenigen beim Turnplatze der Kantonsschule.
21. „	HH. Béguin & Rychner	Neuenburg	Bauschmiedearbeiten und Lieferung von Walzeisen für das neue Postgebäude in Neuenburg.
22. „	Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Gesamtbauarbeiten für eine Lokomotivremise im Voranschlag von 72020,50 Fr. und die Rohbauarbeiten zu einem Wasserstations- und Unterkunftsgebäude im Voranschlag von 32865,80 Fr. für den Bahnhof Winterthur.
23. „	Vischer & Fueter	Basel	Zimmerarbeiten für den Neubau des Frauenspitals.
25. „	Th. Weiss, Rohmaterialbahnhof	Zürich	Grab-, Maurer-, Steinhauer- und Chaussierungsarbeiten für die Unterführung der Langstrasse im Bahnhof Zürich. Voranschlag 101709 Fr.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Photogr. Aufnahme von *A. Waldner*. Anastigmat von *Karl Zeiss* in Jena.

Melchthal - Gruppe.

Von Bildhauer *Richard Kissling* in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique No. 12.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzelle oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZURICH, den 23. September 1893. No 12.

Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

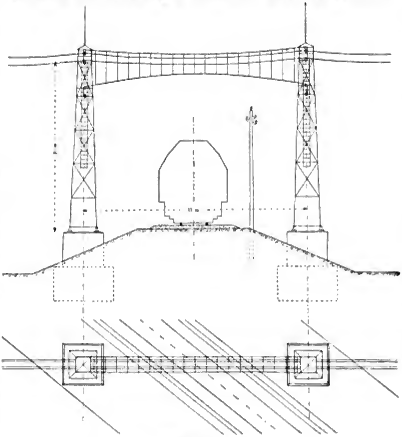
Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Docent für Elektrotechnik am eidgen. Polytechnikum.

II. (Schluss.)

Leitung.

Tracé. Von der Primärstation aus steigt die Leitung etwa 80 *m* hoch über eine steile Felshalde hinauf bis zur neuen Landstrasse von Bözingen nach Reuchenette, folgt derselben etwa 300 *m* weit über der Bahnlinie Biel-Sonceboz, welche bereits vorher über einem Tunnel traversiert wird. Bei der Abzweigung der alten Landstrasse folgt die Leitung dieser letztern über den kahlen felsigen Höhenzug bis an die Kehren oberhalb Bözingen; von dort zieht sie sich gegen die Ebene hinunter und durchquert dieselbe in schnurgerader Linie in der Richtung der Flurmarchen bis zur Bahnlinie Solothurn-Biel, welche bei Mett gekreuzt wird. Von hier bis unterhalb Selzach, d. h. etwa 16 *km* weit, läuft sie unmittelbar neben der Bahn hin und zwar befinden sich die Stangen auf dem Terrain der Centralbahn.

Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn).



Masstab 1 : 200.

Fig. 3. **Bahnkreuzung bei Biberist.**

Die Möglichkeit, dieses günstigste Tracé benützen zu können, bildete seiner Zeit einen weitern Grund für die Wahl des Gleichstromes, weil die schweizerische Telegraphendirektion bei Verwendung von alternierenden Strömen nur eine bedingte Konzession erteilt hätte, da zur Zeit der Entscheidung die Ansichten speciell über die störenden Einwirkungen des Drehstromes auf benachbarte, parallellaufende und zu kreuzende Telegraphen- und Telephonleitungen noch nicht genügend abgeklärt waren. Unter andern erschwerenden Bedingungen wäre namentlich eine Versetzung der Leitung von der Bahn weg nach Süden zu vorgeschrieben worden, wodurch die Zahl der Grundeigentümer, mit denen wegen der Bewilligung zum Stangenstellen unterhandelt werden musste, sich mehr als verdreifacht hätte, ganz abgesehen von der viel schwierigern Ueberwachung der Linie.

Um nicht der Gefahr ausgesetzt zu sein, die Leitung später in unvorhergesehener Weise verlegen und Betriebsunterbrechungen riskieren zu müssen, ist das Recht zum Stangenstellen in Form einer dreissigjährigen rechtsverbindlichen Platzmiete erworben worden.

Unterhalb Selzach verlässt die Leitung die Bahn und zieht sich in grossem Bogen feldeinwärts der Aare zu,

Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

1. Verkehrsmittel.

Der Geschäftsmittelpunkt Chicagos ist vom Jackson-Park 10—12 *km* entfernt. Es leuchtet ein, dass von einem Zufussegehen nach der Ausstellung nicht die Rede sein kann, ausser man habe seinen Wohnsitz im Süden, ganz in der Nähe der Ausstellung aufgeschlagen. Die angenehmste Fahrgelegenheit bieten in der Regel die *Dampfschiffe*, die ausschliesslich für diesen Zweck von Van Buren-Street aus nach dem Jackson-Park fahren. Bei heftigem Winde ist freilich der See so bewegt, dass für manche Reisende die Gemütlichkeit aufhört. Die Fahrt dauert 40 Minuten; der Fahrpreis betrug anfänglich 15 Cts., wurde indessen vor einiger Zeit auf 10 Cts. herabgesetzt.

Je mehr man sich dem Platze der Ausstellung nähert, desto deutlicher treten deren Gebäude hervor. Sie bilden ein buntes, abwechslungsreiches Bild. Unter den unzähligen Türmchen und Fahnenstangen ragen namentlich die vergoldete Kuppel des Verwaltungsgebäudes [1]) und das 80 *m* hohe Ferry-Rad [2]) hervor. Doch alles überwältigt das Manufaktur-Gebäude [3]), das sich wie eine riesige Schildkröte zwischen die andern Bauten hineingedrängt zu haben scheint. Schweift der Blick rückwärts, so findet er in nebliger Ferne die bekannten Skyskrappers der Stadt, alles überragend, den Masonic-Temple [4]), und über dem Ganzen schwebt malerisch, vom Winde bald links, bald rechts bewegt, die von Chicago unzertrennliche Rauchwolke.

Dem eiligen Ausstellungsbesucher dauert die Schifffahrt zu lange. Er benützt die direkten *Züge der Illinois Central-Bahn*, die ihn für 10 Cents in 15 Minuten bis an den Rand des Platzes bringen. Diese Bahn, die bereits über drei Doppelgeleise (für Lokalzüge, für auswärtige und für Güterzüge) verfügte, legte für die Ausstellung noch ein viertes an. Die acht Geleise laufen anfänglich dicht am See auf Stadtbodenhöhe. Erst in der Nähe der Ausstellung

[1]) Bd. XXI S. 132.

[2]) Bd. XXII S. 28.

[3]) Gebäude für Industrie und freie Künste Bd. XXI S. 170, 172, Bd. XXII S. 9 und 10.

[4]) Bd. XXI S. 123.

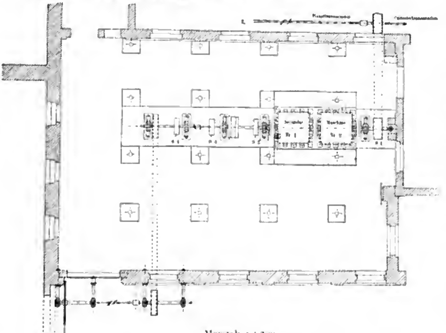
überschreitet dieselbe, sowie die dort am Ufer hinführende Landstrasse und die Bahnlinie Lyss-Solothurn, folgt dem nördlichen Waldsaume des Hohberges bis gegen Biberist, wo sie neuerdings eine Bahnlinie, die von Burgdorf nach Solothurn, kreuzen musste, um sodann nach Traversierung der Emme und des Emmenkanals endlich die Sekundärstation in der Papierfabrik Biberist zu erreichen.

Es ist ein merkwürdiger Zufall, dass diese Linie Gegenden mit einander verbindet, welche als die Wiege der elektrischen Krafttransmission gelten können; wurde doch in der Nähe der Primärstation, in Bözingen, im Juli 1884 die erste permanente Kraftübertragungsanlage der Schweiz dem Betrieb übergeben[1], während die berühmt gewordene, im Jahr 1885 erbaute Kriegstetten-Solothurner-Anlage[2] in geringer Entfernung an Biberist vorbeiführt.

Die Gesamtlänge der Leitung beträgt ziemlich genau **28,5** *km*; es ist dies nicht nur die grösste bis jetzt erreichte Uebertragungsdistanz in der Schweiz, sondern neben derjenigen von Isoverde nach Genua mit etwa 29 *km* auch die bedeutendste in Europa; die drittlängste Linie, diejenige zwischen Tivoli und Rom, hat nur 23 *km*.

Während sonst bei Kraftübertragungsanlagen mit zwei in Serie geschalteten Generatoren und zwei Rezeptoren die Leitung regelmässig aus drei Drähten besteht, wurde hier der mittlere Ausgleicheleiter weggelassen und das hiedurch ersparte Kupfer zur Verstärkung der beiden Aussenleiter verwendet; um diese Anordnung treffen zu können, musste nur eine jeder Zeit gleichmässige Belastung der beiden Sekundärmaschinen gesichert werden, was einfach durch Verkuppeln derselben erreicht wurde.

Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn.)



Masstab 1 : 200.

Fig. 4. **Grundriss der Sekundärstation.**

Die *Bruchfestigkeit* des verwendeten hartgezogenen Kupferdrahtes von 7 *mm* Diameter variiert von 40-45 *kg* per mm^2. Diese relativ hohe Festigkeit war aus verschiedenen, den örtlichen Verhältnissen entspringenden Gründen notwendig; sie musste allerdings auf Kosten der elektrischen Leitungsfähigkeit erkauft werden, indem für den *Widerstand* bei 15° Cels. nur 0,453 Ohm pro Kilometer garantiert wird, was 17,43 Ohms pro mm^2 und *km* entspricht.

Der aus Messungen an der fertig montierten Leitung sich ergebende specifische Wert ist scheinbar noch grösser, doch dürfte die Differenz auf die principielle Schwierigkeit in der Bestimmung der wirklichen Drahttemperatur zurückzuführen sein, welche allen derartigen auf dem Terrain vorzunehmenden Kontrollmessungen anhaftet. Schon die Definition der Lufttemperatur für eine Strecke von 28,5 *km* Länge ist mit Rücksicht auf die Terrainverschiedenheiten

Diese beiden ältesten schweizerischen Anlagen weisen folgende charakteristische Daten auf:

[1]) *Bözingen-Biel:* Betrieb einer Rubinschleiferei und einer Uhrenfabrik.
1 Primärdynamo von 33 *kw*.
2 Sekundärdynamos von 22 *kw* und 10 *kw*.
Uebertragungsspannung: 400 Volts.
Uebertragungsdistanz: 1,2 *km* und 1,5 *km*.
Nutzeffekt: 53%.
Erstellerin: Cuénod Sautter & Cie., jetzt Compagnie de l'Industrie électrique in Genf.

[2]) *Kriegstetten-Solothurn:* Betrieb einer Uhrenfabrik.
2 Primär- und 2 Sekundärdynamos von je 20 *kw*.
Uebertragungsspannung: 1200 Volts.
Uebertragungsdistanz: 6 *km*.
Nutzeffekt: 75%.
Erstellerin: Maschinenfabrik Oerlikon.

---

steigt die Linie an und überschreitet mehrere Zufahrtsstrassen mittelst Blechbalkenbrücken.

Es sind dies fast die einzigen Bahnüberführungen in Chicago. Fast alle übrigen Bahnlinien kreuzen die Strassen, selbst in der Nähe der Bahnhöfe, à niveau. Der Strassenverkehr wird, sobald ein Zug vorüberfährt, durch Barrièren geschlossen, doch steht es dem Fussgänger frei, auch dann noch die Bahn zu kreuzen; er thut's auf eigene Verantwortung. Dass diese Verhältnisse auf die Dauer unhaltbar sind, wird eingesehen. Von der Regierung ist daher den Bahnen zur Pflicht gemacht worden, die Niveauübergänge innerhalb der Stadt zu beseitigen. Man schätzt die Kosten der hierzu nötigen Bauten (Dämme, Einschnitte, Brücken, Bahnhofänderungen etc.) auf etwa 40 Millionen Dollar. Die Frage, ob der Gewinn diese grosse Ausgabe wert ist, bringt den Amerikaner nicht in Verlegenheit, er rechnet einfach wie folgt: Alljährlich werden innerhalb der Stadt 3—400 Personen durch Bahnzüge getötet. Ein Menschenleben ist 5000 Dollar wert. Der jährliche Schaden beläuft sich daher auf 1½—2 Millionen, was, zu 5% kapitalisiert, eine Summe von 30—40 Millionen ausmacht, also gerade so viel als die Umbauten kosten werden.

Dicht vor dem Ausstellungsplatze breiten sich die Geleise der Illinois Central-Bahn fächerförmig aus und endigen in etwa 30, durch 12 überdachte Perrons getrennte Kopfgeleise[5]). Verwundert frägt man sich wozu? Nur der Eingeweihte kann uns das Rätsel lösen: Die Bahn hoffte, dass die zahlreichen, in Chicago mündenden Schwesterbahnen gerne einen Teil ihrer Züge direkt nach der Ausstellung führen würden, baute diese umfangreiche Anlage und bot sie den andern Linien zur Miete an. Aber ihre Hoffnung schlug fehl. Nur selten verirrt sich ein auswärtiger Zug dahin. Der weite menschen- und wagenleere Platz beruht auf einem Rechnungsfehler, wie solche in dieser Zeit häufig vorgekommen sind.

Hauptsächlich auf die Ausstellung hin ist vor kurzem eine *Hochbahn* angelegt worden. Sie führt von der Südgrenze des Geschäftsviertels zwischen zwei Hauptstrassen, mit andern Worten zwischen zwei Häuserreihen durch, in etwa 30 Minuten für 5 Cents nach dem Ausstellungsplatze und hat zahlreiche Zwischenstationen. Die Bahn noch weiter ins Innere der Stadt zu verlängern, wäre sehr erwünscht

[5]) Bd. XXI S. 117 und 143.

und die vorkommenden Höhendifferenzen unsicher, dazu kommt aber noch der Einfluss der direkten Sonnenstrahlung, welcher bei heller, windstiller Witterung die blanken Kupferdrähte erheblich stärker zu erwärmen vermag als die umgebende Luft.

Im vorliegenden Falle fand sich ein Gesamtwiderstand von 28,1 Ohms für die Schleife von 57 *km* 7 *mm* Draht. Nimmt man als mittlere Lufttemperatur zur Zeit der Beobachtung 25° Cels. an, so resultiert bei 15° Cels. ein scheinbarer Widerstand von

0,493 Ohms pro *km* und 7 *mm* Diam.
oder 18,073 „ „ „ 1 mm^2.

Um die noch übrig bleibende Differenz durch Temperatureinflüsse erklären zu können, muss vorausgesetzt werden, die stationäre Temperatur des Drahtes sei infolge der Insolation um 12—13° Cels. höher gewesen als diejenige der umgebenden Luft, was noch durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt.

Diese Betrachtung zeigt immerhin, dass der Nutzeffekt einer Kraftübertragung mit Bezug auf die Maschinen nur dann eindeutig definiert ist, wenn er auf einen bestimmten Wert des Leitungswiderstandes bezogen wird.

Isolatoren. Da die Erfahrung der letzten Jahre gelehrt hat, dass die grossen Vorzüge, welche man früher den sogen. Oelisolatoren nachrühmte, in Wirklichkeit eigentlich doch sehr problematischer Natur sind, so wurde von deren Anwendung abgesehen und dafür wieder Porzellanisolatoren mit Doppelglocke von 12 *cm* äusserm Durchmesser und 9 bezw. 11 *cm* Halshöhe gewählt. Durch den zum Befestigen der Isolatoren auf ihren Trägern verwendeten Kitt, bestehend aus einem Gemisch von Schwefel, Glaspulver, Wachs und Kolophonium, sollen die Isolatoren bei starken Temperaturänderungen gegen die Gefahr des Zerspringens besser geschützt sein als bei der sonst üblichen Verwendung von reinem Schwefel.

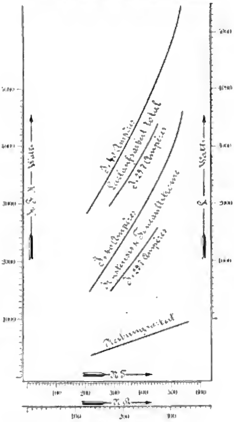
Für die Hin- und Rückleitung inkl. Einführungen und Tableauanschlüsse ergab sich ein *Isolationswiderstand* von 6,8 Megohms, d. h. 388 Megohms per Kilometer oder etwa 10000 Megohms per Stützpunkt, bei trockenem Wetter gemessen.

Gestänge. Im ganzen waren 766 Stangen mit 98 Streben erforderlich. Die meisten derselben sind 8—10 *m*, diejenigen zu beiden Seiten von Wegübergängen stets mindestens 12 *m* lang. Die mittlere Stangendistanz beträgt 37 *m*, die grösste Spannweite beim Aareübergang 140 *m*.

Das Versichern der Stangen verursachte in dem streckenweise etwas sumpfigen Terrain ziemliche Schwierigkeiten, so dass an den betreffenden Stellen die Stangen mit einem Betonguss umgeben werden mussten.

Der *Linienblitzschutz* besteht aus einfachen verzinnten Auffangspitzen aus Eisen, welche in die, das Kopfende der Stangen schützenden Gusskappen eingegossen und mit einem Erdleitungsdraht von 7 *mm* verlötet sind; jede Erdleitung führt zu einer kleinen Erdplatte. Von den 130 Schutzvorrichtungen ist der grösste Teil in der Nähe von Gebäuden und an solchen Stangen angebracht, an denen Fangnetze und Verankerungsdrähte befestigt sind.

Fig. 5. **Kurven der Leerlaufverluste.**



Abscissen NT = Tourenzahl der Turbine.
„ ND = „ „ Dynamo.
Ordinaten HFR = Watt-Verlust durch $A_H + A_F$; A_R.
„ L = „ „ „ A_L.

Bei Wegübergängen sind zweiteilige Ringe mit starken, abwärts gerichteten Stacheln angeschraubt, um das Erklettern der Stangen zu verhindern; überdies sind an vielen Stellen noch Warnungstäfelchen befestigt.

Diese Vorsichtsmassregeln in Verbindung mit der amtlichen Androhung hoher Bussen im Falle von mutwil-

---

gewesen, hätte aber, wie behauptet wird, angesichts der teuren Expropriationen pro Block (etwa 100 *m*) etwa eine Million mehr gekostet. Weitere Hochbahnen nach Westen und Norden sind im Bau begriffen.

Eine kleine Nebenbemerkung sei hier gestattet. An der Treppe, die vom Ausstellungsplatze zur Hochbahn hinaufführt, sind die meisten Aufschriften englisch, deutsch und französisch. An einer Stelle liest man sogar nur „Elevated Railroad trains for the City“, „Hochbahnzüge nach der Stadt“. Unwillkürlich wird man an jene kleine nützliche Bahn erinnert, die im Jahre 1889 das Marsfeld mit dem Invalidenplatz verband und bei der man in allen möglichen Sprachen — nur nicht in der deutschen — davor gewarnt wurde, seine werten Gliedmassen zu weit aus dem Wagen herauszustrecken.

Ein grosser Teil der Ausstellungsbesucher wählt zur Fahrt eine der nach Süden führenden *Kabelbahnen*. Die Kabel-Wagen fahren zwar langsamer als die der Hochbahn, sind aber sehr angenehm (vorausgesetzt, dass man nicht wegen Ueberfüllung stehen muss) und halten auf Verlangen an jeder Strassenecke. Die Kabel laufen bekanntlich über Rollen in einem zwischen den Schienen angelegten Kanale und werden von einer Centralstation in Bewegung gesetzt. Sie werden durch sogenannte Greifer gefasst, die in schmalen Schlitzen laufen und vom Wagen aus mittelst eines Hebels geschlossen und geöffnet werden können. Ein zweiter Hebel öffnet und schliesst die Bremse[*]).

Der Verkehr, den diese Kabelbahnen bewältigen, ist ausserordentlich gross. An den Vorderwagen werden je nach Bedürfnis ein, zwei bis drei gewöhnliche Wagen angehängt, und häufig sieht man solche „Züge“ in kurzen Zwischenräumen voll besetzt einander folgen.

Die Kabel sind ursprünglich $^{5}/_{4}$" (32 *mm*) stark. Sie nützen sich rasch ab und strecken sich, oft ungleich, so dass beim Fahren zuweilen häufige Stösse fühlbar werden. Hat sich der Durchmesser bis $^{3}/_{4}$" (19 *mm*) verringert, so wird das Kabel ausgewechselt. Der durch den Schlitz eindringende Schmutz wird teils durch Ausspühlen, teils durch Auskratzen entfernt und in seitlichen Kasten ge-

[*]) Die erste Kabelbahn wurde 1873 in San Francisco in Betrieb gesetzt und ist von Herrn Ing. *R. Abt* in Bd. I Nr. 3 u. Z. einlässlich beschrieben worden. Die Red.

ligen Beschädigungen scheinen ein wirksames Präservativmittel gegen das Zerschmeissen von Isolatoren zu bilden, wodurch sonst die Mehrzahl der auf langen Starkstromleitungen vorkommenden Betriebstörungen verursacht werden.

An zwei mit der Bahn rasch erreichbaren Punkten unterhalb Selzach und oberhalb Pieterlen befinden sich sogen. *Kontrollstellen*, an denen zur Lokalisierung von Fehlern die Leitungen unterbrochen und nach beiden Seiten hin untersucht werden können.

Besondere Erwähnung verdienen noch die *Bahnkreuzungen*, weil hier das schweiz. Eisenbahndepartement die principiell wichtige Genehmigung erteilt hat, an Stelle der sonst vorgeschriebenen *Unterführungen, Ueberführungen* mit blanken Luftleitungen treten zu lassen. Fig. 3 zeigt einen solchen Uebergang im Grund- und Aufriss; die beiden Gitterpfeiler sind so stark berechnet, dass sie einen einseitigen, der Bruchbelastung der Kupferdrähte entsprechenden, horizontal wirkenden Zug aufnehmen können. Obschon eine solche Beanspruchung nur von der Linie her gedenkbar ist, sind doch noch für den ganz unwahrscheinlichen Fall eines Drahtbruches zwischen den Pfeilern engmaschige Fangnetze aus Stahldrahtlitzen über die Bahnlinie gespannt.

Auf diese Weise ist nach menschlicher Voraussicht die Möglichkeit einer Gefährdung des Bahndienstes durch die Starkstromleitung beseitigt; zugleich verschwinden aber auch alle die grossen Uebelstände, welche einer jeden Unterführung in elektrischer Beziehung anhaften; denn Uebergänge von Luftleitungen in unterirdische Leitungen sind stets die schwächsten Punkte einer Linie; sie bilden eine beständige Gefahr für die Anlage, für den Betrieb und insbesondere für das Bedienungspersonal.

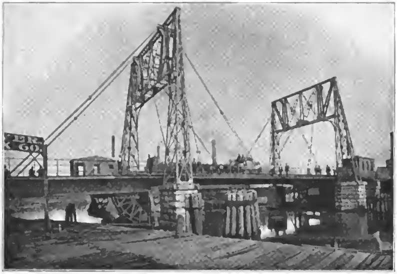
Unterführungskabel und Brook'sche Röhren übernehmen auf offener Linie die Rolle von Blitzableitern par excellence, denn nirgends findet eine atmosphärische Entladung einen kürzern Weg zur Erde als hier.

Besondere Blitzschutzvorrichtungen, welche an beiden Kabelenden angebracht werden müssen, bieten nur eine beschränkte Sicherheit, weil wirksame aber subtile Apparate, welche in einem geschützten, trockenen Maschinenraum ganz gut funktionieren, sich in der Regel nicht auf der Linie verwenden lassen, wo sie den Unbilden der Witterung ausgesetzt sind.

Werden die Kabel und die Ueberwachung erfordernden Blitzschutzvorrichtungen durch blanke Leitungen ersetzt, welche in gemauerten Unterführungskanälen auf Isolatoren montiert sind, so riskiert man das Auftreten von Kurzschlüssen und Erdverbindungen durch eindringendes Wasser, durch Eisbildungen, welche von der Kanaldecke herunterwachsen, unter Umständen, wie konstatiert, sogar durch Blindschleichen. Liegen die Kanäle tief, so bedecken sich die Isolatoren in feuchter stagnierender Luft sehr leicht mit einer schleimigen, schimmelartigen Schicht, welche leitet; in einzelnen Fällen tritt zudem bei unverzinnten Kupferdrähten relativ bald starke Korrosion ein. Der Hauptnachteil, welcher auch diesem Unterführungssystem anhaftet, liegt in der Schwierigkeit der Ueberwachung, die während des Betriebes geradezu unmöglich ist.

Da alle diese Uebelstände bei einer oberirdischen Leitung gänzlich wegfallen, so wäre es von eminenter Wichtigkeit, wenn sich das schweiz. Eisenbahndepartement entschliessen könnte, die Kreuzung der Bahnlinien mit Luftleitungen, nicht bloss ausnahmsweise, sondern ganz allgemein zu gestatten, event. unter Erlassung von Vorschriften betreffend mechanische Festigkeit etc., welchen die Ueberführungen Genüge zu leisten haben.

Falten-Zugbrücke in Chicago.



Geschlossen.

---

sammelt, die an der Strassenoberfläche durch eiserne Deckel abgeschlossen sind.

Die Kabelwagen laufen wesentlich rascher als Pferdebahnwagen. Erstere sind in Chicago hauptsächlich in den Nord-Süd-Strassen, letztere in den Ost-West-Strassen üblich. Elektrische Bahnen mit Luftleitung werden in Chicago bloss in den Vorstädten gestattet. Bis jetzt sind nur wenige im Betriebe.

Für den *Verkehr auf dem Ausstellungsplatze selbst* ist nicht in dem Masse gesorgt, wie es angesichts der grossen Entfernungen wünschenswert wäre.

Die „Intermural" Elektrische Bahn[2]) verbindet die Agrikulturhalle mit dem Fischereigebäude, indem sie, fast fortwährend dem Rande des Platzes folgend, annähernd ein grosses C beschreibt. Sie ist eine Hochbahn auf eisernen Trägern und hölzernen Jochen. Die Kraftzuführung besorgen Drähte und eine neben dem Geleise herlaufende dritte Schiene. Die Länge der Bahn beträgt etwa 4 *km*, die Fahrzeit von einem Ende zum andern etwa 15 Minuten; der Fahrpreis ist mit 10 Cents etwas hoch angesetzt.

Auf den Wasserbassins und Lagunen, die den Platz durchziehen und ihm einen eigenen Reiz verleihen, verkehren *Ruderboote* (Gondeln nach italienischem Vorbilde) und mit Accumulatoren getriebene *elektrische Boote*. Letztere fahren wesentlich rascher als die Gondeln. Sie legen die etwa 5 *km* lange Strecke in 25 Minuten zurück. Beide gleiten sanft und geräuschlos über das Wasser, sind aber mehr als Luxusartikel anzusehen. Die Fahrpreise (Minimum 25 Cents) sind zu hoch, als dass man die Boote als allgemeine, dem Bedürfnis entsprechende Verkehrsmittel bezeichnen könnte.

Nimmt man noch die Fahrstühle hinzu, die für 40 Cents die Stunde gemietet werden können, so ist alles genannt, was einem die ermüdenden Wege von einem Gebäude zum andern zu erleichtern im stande ist. Man vermisst eine kleine, auf ebener Erde laufende, um billigen Preis sämtliche Hauptgebäude verbindende elektrische Bahn. Sie würde zwar den schönen Anblick, den die Gebäude und Plätze bieten, stellenweise stören, dafür aber dem Besucher sehr willkomen sein und seine Aufnahmsfähigkeit wesentlich steigern. *R.*

Sekundärstation.

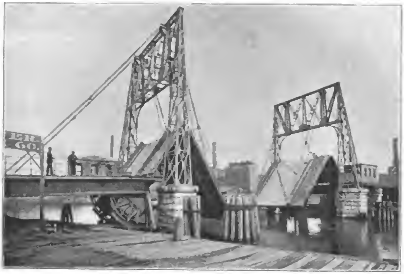
Die zwei in Biberist aufgestellten Elektromotoren entsprechen in Konstruktion und Grösse genau den Primärmaschinen. Wie aus dem Grundriss der Station Fig. 4 ersichtlich ist, sind dieselben coaxial, Kollektor gegen Kollektor gekehrt, montiert und sowohl unter sich als mit den beiden Transmissionswellen, rechts und links durch elastische Kuppelungen verbunden. Die Riemenscheibe S_1 ist mit einer selbstthätigen Auskehrvorrichtung versehen, um eine Ueberlastung der Sekundärmaschinen zu verhüten, welche eintreten könnte, wenn die Welle T_3 mit der Haupttransmission der Fabrik zusammengekuppelt wird. Die von S_2 S_3 S_4 aus angetriebenen Holländer besitzen keine Leerrollen, so dass immer eine erhebliche Belastung vorhanden ist, welche die Gefahr des Durchgehens der Motoren bei mangelhafter Geschwindigkeitsregulierung in der Primärstation bedeutend vermindert.

Die normale Tourenzahl der Sekundärmaschinen ist 200, doch wird dieselbe nach Bedarf etwas erhöht oder erniedrigt.

Die *Apparatenwand* ist noch einfacher als diejenige in der Primärstation; der von aussen kommende Strom durchfliesst zuerst die eine Blitzschutzvorrichtung, welche den bereits beschriebenen gleich ist, ein Ampèremeter, ein System von Schalthebeln, die beiden Motoren und geht von dort durch die negative Blitzplatte in die Rückleitung. An Stelle der automatischen Ausschalter tritt ein grosser Belastungswiderstand, welcher unter andern Verhältnissen auch als Anlasswiderstand dienen würde, während er hier einzig in Notfällen zum Ausschalten der Sekundärmaschinen benützt werden soll, wenn die Zeit nicht ausreicht, um die Turbine in Frinvillier abzustellen.

Im Maschinenraum befindet sich noch ein stationäres Galvanometer zur Vornahme regelmässiger Widerstands- und Isolationsmessungen.

Falten-Zugbrücke in Chicago.



Halb geöffnet.

Telephonanlage.

Zur Erleichterung des Verkehres zwischen Frinvillier und Biberist wurde eine besondere Telephonverbindung erstellt; die Apparate sind mit Crossley-Ader Mikrophonen aus der Telegraphenfabrik Hasler in Bern versehen, welche sich für den Gebrauch in solchen Lokalen vorzüglich eignen. Die verwendeten zweilamelligen Kabelblitzplatten mit Staniol-einlagen haben neben dem Blitzschutz noch den Zweck, zu verhindern, dass Zweigströme des hochgespannten Uebertragungsstromes dauernd ihren Weg durch die Telephonapparate nehmen können, wenn etwa infolge Drahtbruches auf der Leitung metallischer Kontakt zwischen beiden Stromkreisen entstehen sollte. Die Anlage besitzt metallische, sechs Mal gekreuzte Hin- und Rückleitung, bestehend aus zwei 1,5 *mm* Siliziumbronzedrähten von 80—85 *kg* Bruchfestigkeit und 30—40% Leitungsfähigkeit. Dieselben sind auf den gleichen Stangen montiert wie die Starkstromleitung und zwar wechselständig als Drähte Nr. 1 und 2 mit 50 *cm* Abstand unter sich und von den untern Hauptdrähten.

Die telephonische Verständigung während des Betriebes bietet keine Schwierigkeit; abgesehen von dem direkten Geräusch von den benachbarten Maschinen, war kaum ein Unterschied zu bemerken, ob in der Starkstromleitung Strom floss oder nicht, ein Beweis, dass während der Proben weder merkliche Induktionswirkungen noch Ableitungen vorhanden waren. Bei Reparaturen auf der Linie kann mit Hülfe eines transportablen Feldtelephonapparates mit den beiden Endstationen gesprochen werden.

Nutzeffekt der Uebertragung.

Der Nutzeffekt der Anlage wurde sowohl aus elektrischen Messungen als auch aus Bremsversuchen abgeleitet.

Bei der *elektrischen Methode* musste zuerst der Nutzeffekt einer Maschine ermittelt werden; zu diesem Behufe wurde von den vier unter sich gleichen Maschinen die Primärmaschine Nr. 1 zur Untersuchung gewählt und vor ihrer Ablieferung in Genf geprüft; die hiebei erhaltenen Resultate sind in mehrfacher Hinsicht instruktiv und mögen deshalb hier in extenso wiedergegeben werden.

Da im Versuchslokal keine genügend starken Motoren und Hülfsdynamos zur Verfügung standen, um die Maschine nach einer der von Sprague und Kapp angegebenen Methoden unter voller Belastung untersuchen zu können, so musste die Summe der verschiedenen Verluste auf indirektem Wege bestimmt werden.

Die Versuchsanordnung zur Feststellung der Leerlaufsarbeit war folgende:

Die Feldmagnete der Maschine wurden durch Fremdströme von möglichst konstanter Intensität erregt; während der Versuche Nr. 1 bis 10 betrug die mittlere Stromstärke ∽ 40 Ampère und bei Nr. 11—16 ∽ 29,7 Amp. Die Tourenzahl der Armatur variierte dagegen in der ersten Versuchsreihe successive von 330—147, in der zweiten von 263—179 pro Minute. Unterbrach man bei einer bestimmten Tourenzahl den Erregerstrom, bezw. schaltete man denselben auf einen, den Feldmagneten äquivalenten Widerstand um, so absorbierte die Dynamomaschine weniger Kraft als im erregten Zustand, und die sie antreibende Turbine zeigte bei gleichbleibender Beaufschlagung Tendenz schneller zu laufen; mit Hülfe eines kleinen, auf der horizontalen Turbinenwelle angebrachten und ausgezeichnet funktionierenden Prony'schen Zaumes konnte die Tourenzahl n_T wieder auf ihren frühern Wert reduciert werden; die hiebei abgebremste Arbeit entspricht genau den Verlusten, welche vorher in Form von *Hysterisis und Foucaultströmen* in der Armatur auftraten, wenn dieselbe in einem Magnetfeld von konstanter Stärke rotierte. Die nachstehende Tabelle enthält diese in Watts umgerechneten Arbeitsverluste in der Kolone $A_H + A_F$; die Zahlen unter G geben diejeweilige Nettobelastung der Bremse in *kg* an; da der Bremshebel auch in unbelastetem Zustande der Bremse in Schwebe erhalten wurde, so muss das Eigengewicht desselben nicht in Rechnung gezogen werden; die Hebellänge betrug 0,922 *m*.

Der Arbeitsaufwand, welcher die Ueberwindung der *Zapfen- und Bürstenreibung* und des Luftwiderstandes erforderte, liess sich auf diesem Wege nicht mit Sicherheit bestimmen, weil die Armatur während des Bremsversuches mit in Bewegung blieb; sie ergiebt sich dagegen ange-

nähert aus der elektrischen Energie, welche der Armatur zugeführt werden musste, damit sich dieselbe in einem ganz schwachen Felde mit normaler Geschwindigkeit drehte. Bei 278 Touren in der Minute war hiefür ein Effekt

$$A_R = 775 \text{ Watts} = 0{,}6\,\%$$

der maximalen Nutzleistung der Maschine erforderlich, für kleinere Geschwindigkeiten proportional weniger. Das Uebersetzungsverhältnis zwischen Dynamo und Turbine war $N_D = 1{,}675\ N_T$.

Die auf andere Tourenzahlen reducierten Verluste sind unter A_R eingetragen, während

$$A_L = A_H + A_F + A_R$$

die *Gesamtleerlaufsarbeit* bezeichnet (Fig. 5.). Streng genommen sind dies indessen nur angenäherte Werte, denn es wäre eigentlich noch der Effekt derjenigen Wirbelströme zu berücksichtigen, welche in den Armaturdrähten selbst entstehen können, wenn die Maschine arbeitet; da jedoch die Wickelung mit einer feinfädigen, einem homogenen Draht von 2,8 *mm* entsprechenden Kupferdrahtlitze ausgeführt ist, so kann der hieraus resultierende Verlust jedenfalls nur sehr klein sein. Derselbe wird ohne Zweifel durch den Umstand vollständig kompensiert, dass die Reibungsarbeit in Wirklichkeit etwas kleiner gewesen ist als 775 Watts, weil darin auch noch diejenigen Hysterisis- und Foucaultverluste mit inbegriffen sind, die dem allerdings schwachen Felde entsprechen, in welchem die Armatur sich während des Leerlaufversuches bewegte. Die Grösse dieser Korrektion war nicht genau bestimmbar, weil der Erregerstrom eine so geringe Intensität besass, dass eine Interpolation aus der rückwärts verlängerten Verlustkurve ganz unsicher ist.

Nr.	J	P	n_D	G	$A_H + A_F$	A_R	A_L
	Amp.	Volts	pro Min.	*kg*	Watts	Watts	Watts
1	40.5	4120	322	8.5	4348	909	5257
2	40.7	4180	330	8.5	4445	929	5374
3	40.9	3800	300	9.-	4280	846	5126
4	40.2	3870	304	8.5	4107	858	4965
5	39.6	3000	240	7.9	3008	677	3685
6	39.5	2860	235	7.5	2792	661	3454
7	39.8	2870	233	7.7	2845	656	3501
8	39.7	2500	203	7.7	2480	572	3052
9	40.5	2400	183	7.05	2046	515	2562
10	39.3	1835	147	7.23	1692	416	2107
11	29.8	2880	261	5.9	2436	737	3174
12	29.7	2880	263	6.-	2501	740	3241
13	30.-	2214	191	6.5	1669	539	2208
14	29.9	2160	190	5.5	1657	535	2192
15	29.4	1968	179	5.5	1503	505	2008
16	29.3	1956	182	5.4	1510	513	2074

Zur Berechnung des aus dem *Joule'schen Effekt* sich ergebenden Energieverlustes wurde der innere Widerstand der Maschine direkt gemessen und auf die voraussichtliche Maximaltemperatur von 50° umgerechnet. Die so korrigierten Widerstände betragen

$W_a = 3{,}575$ Ohms für die Armatur,
$W_f = 0{,}986$ „ „ „ Feldmagnete,
$W_m = 4{,}561$ „ „ „ ganze Maschine.

Der *Nutzeffekt der Maschine* kann nunmehr nach der Formel

$$\eta_p = \frac{J P_p}{J P_p + (A_H + A_F + A_R) + J^2 W_m}$$

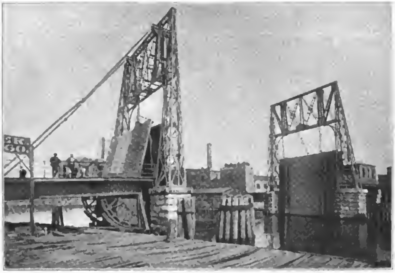
ermittelt werden. Da der mechanische Nutzeffekt η_p mit der Belastung der Primärdynamos variiert, so wurde die Rechnung für fünf verschiedene Wertpaare von J und P_p durchgeführt, welche den in der untenstehenden Tabelle mit I—V bezeichneten Nutzleistungen der Turbine bezw. Dynamomaschine entsprechen.

Bei der Berechnung des *Nutzeffektes der Uebertragungsleitung*

$$\eta_L = \frac{2 P_p - J W_L}{2 P_p}$$

wurde der Widerstand $W'_L = 25{,}8$ Ohms zu Grunde gelegt, welchen der Leitungsdraht bei 15° Lufttemperatur und bedecktem Himmel annimmt. Die 2. Tabelle unten enthält eine vergleichende Zusammenstellung der korrespondierenden Werte der Nutzleistung der Turbine bezw. der zu transmittierenden Kraft, der Uebertragungsstromstärke J und der am Anfang der Leitung vorhandenen Gesamtspannung $2\ P_p$ nebst den resultierenden Spannungsverlusten u. Nutzeffekten. Für zwei Fälle sind der Vollständigkeit halber auch noch die bezüglichen Daten angegeben, wenn nur mit einer Primärmaschine gearbeitet werden kann.

Falten-Zugbrücke in Chicago.



Ganz geöffnet.

	Nutzleistung der Turbine	Nutzleistung der Dynamo	Primär- Strom	Primär- Spannung	Nutzeffekt η_p
	P. S.	Kilowatts	Ampères	Volts	%
I	65,5	44,—	20,—	2200	91,3
II	96,4	65,3	24,5	2667	92,1
III	129,4	87,9	29,7	2960	92,2
IV	170,8	115,9	36,—	3220	92,2
V	196,7	133,2	40,—	3330	92,—

Nutzleistung der Turbine	Uebertragungs- Strom	Uebertragungs- Spannung	Spannungsabfall	Nutzeffekt der Leitung	Nutzeffekt der Sekundärmaschinen
P. S.	Ampères	Volts	Volts	%	%
2 Primär- und 2 Sekundärmaschinen.					
131,—	20,—	4400	516	88,4	90,7
192,8	24,5	5334	633	88,3	91,8
258,8	29,7	5920	766	87,1	91,8
341,6	36,—	6440	929	85,6	91,3
393,4	40,—	6660	1032	84,5	90,7
1 Primär- und 1 Sekundärmaschine.					
96,4	24,5	2667	633	76,3	90,5
170,8	36,—	3220	929	71,2	80,5

Arbeiten gleichzeitig zwei *Sekundärmaschinen*, so bestimmt sich der mechanische *Nutzeffekt* für die während des Betriebes auftretenden Belastungsverhältnisse aus der Formel

$$\eta_s = \frac{{}^1/_2\,(2\,P_p - J W_L)\,J - (A_H + A_F + A_R) - J^2 W_m}{{}^1/_2\,(2\,P_p - J W_L)\,J}$$

Hiebei muss berücksichtigt werden, dass bei gleichdimensionierten Primär- und Sekundärmaschinen die Leerlaufsarbeit infolge der niedrigeren Tourenzahl dieser letztern kleiner ausfällt als für die Primärdynamos; der Reduktionsfaktor für A_R ist proportional der Tourenzahl, während derjenige für A_H und A_F sich durch Interpolation aus den mitgeteilten Bremsresultaten ergiebt. Die Zahlenwerte für η_s finden sich in der letzten Kolonne der vorstehenden Tabelle.

Hieraus resultiert schliesslich die Grösse der an den Wellen der Sekundärstation verfügbaren Kraft, sowie der *Nutzeffekt der ganzen Uebertragung.*

Kraftverbrauch in Frinvillier	Nutzleistung in Biberist	Nutzeffekt der Uebertragung
P. S.	P. S.	%
2 Primär- und 2 Sekundärmaschinen.		
131,—	95,9	**73,2**
166,5	123,5	**74.2**
192,8	144,—	**74,7**
258,8	190,8	**73.7**
341,6	146,2	**72.1**
393,4	277,4	**70.5**
1 Primär- und 1 Sekundärmaschine.		
96,4	61,3	**63,6**
170,8	100,3	**58,7**

Mechanische Bestimmung des Gesamtnutzeffektes. Da die vorstehenden Resultate auf der Voraussetzung beruhen, dass sich alle vier Dynamos genau so verhalten wie die untersuchte Primärmaschine, so wurden einige Wochen nach der Inbetriebsetzung der Uebertragung zur Kontrolle noch *Bremsversuche* angestellt.

Aus den bereits früher in Frinvillier vorgenommenen Bremsproben ist bekannt, welche Kraft bei einer bestimmten Beaufschlagung der Turbine und bei normalem Wasserstand im Kanal an die Primärdynamos abgegeben wird; es lässt sich somit aus der in Biberist verfügbaren Kraft unmittelbar der Gesamtnutzeffekt der Uebertragung berechnen. Leider erlaubte es weder die Bremseinrichtung, noch der infolge anhaltender Trockenheit in der Scheuss eingetretene niedrige Wasserstand, die Maximalleistung zu ermitteln, denn die übrigbleibende Kraft genügte knapp, um abwechselnd eine der beiden Primärmaschinen bei 308 Touren mit 3600 V. und 36 Amp. = 130 *kws* voll zu belasten; dessenungeachtet war es von Interesse, wenigstens zu erfahren, welche Nutzleistung unter den ungünstigsten Verhältnissen in Biberist noch mit Sicherheit verfügbar ist, weil zu Zeiten kleiner Wasserstände in der Scheuss in der Regel auch die Emme am wenigsten Wasser führt und die transmittierte Kraft alsdann den grössten Wert besitzt.

Die beistehende Tabelle enthält die gefundenen *Bremsresultate.*

Primärstation		Sekundärstation	
Beaufschlagung der Turbine	Nutzleistung der Turbine	Nutzleistung an der Transmission	Nutzeffekt der Anlage
Zellen	P. S.	P. S.	%
4	38	20,1	53,—
8	92	59,—	64,2
12	142	95,—	67,—
16	190	128,3	67,6

Die zu den einzelnen Versuchsreihen gehörigen Zahlen, aus denen die Mittelwerte der III. Kolonne abgeleitet wurden, zeigen unter sich Abweichungen bis zu 7%, was zum Teil von der allen Bremsversuchen mehr oder minder anhaftenden Unsicherheit, teils von dem Umstand herrühren mag, dass die Tourenzahl der Turbine während der Versuche nicht konstant blieb.

Es ist jedoch zu bemerken, dass die so gefundenen Nutzeffekte, welche das Verhältnis aus gebremster und absorbierter Arbeit darstellen, noch korrigiert werden müssen, um daraus den wirklichen Nutzeffekt der elektrischen Anlage allein zu erhalten: denn erstlich war der Widerstand der Uebertragungsleitung während der Proben infolge hoher Lufttemperatur und Insolation um etwa 8,9% grösser als bei der Berechnung angenommen wurde, was bei den erreichten Belastungen eine Verminderung des Gesamtnutzeffektes um 1,0—1,2% bewirkte. Im Weitern wurde ein Teil der transmittierten Kraft für den Antrieb der Holländertransmission verbraucht, welche nicht losgekuppelt werden konnte. Die Rechnung zeigt, dass bei einem approximativen Gewicht der Transmission inklusive Riemenscheiben, Kuppelung und Bremse von 2200 *kg* und einem Wellendurchmesser von 110 *mm* in den Lagern mindestens 1,75 P. S. verbraucht worden sind, wenn der Reibungskoefficient für die neuen, noch nicht eingelaufenen Lager zu 0,6 angenommen wird. In Wirklichkeit kann der Verlust in der Transmission noch bedeutend grösser gewesen sein, da es sich erst nachträglich herausstellte, dass die Lager-Schmierung während der Versuche ungenügend war.

Geht man indessen nur von dem Werte 1,75 P. S. aus, so folgt mit Sicherheit, dass an den Wellen der Sekundärmaschinen bei 15° Lufttemperatur jedenfalls 61,85 P. S. bezw. 132,55 P. S. effektiv vorhanden sein müssen, wenn die Turbine 92,5 P. S. bezw. 190 P. S. an die Generatoren abgiebt. Nach den im Lieferungsvertrag enthaltenen Garantien sollen dagegen die Sekundärmaschinen 65 P. S. bezw. 180 P. S. leisten, wenn die Generatoren 97 P. S. bezw. 260 P. S. absorbieren. Diesen Beziehungen entsprechen aber folgende Nutzeffekte, aus denen hervorgeht, dass die

Nutzleistung der Turbine .	92,5	97,—	190	260	P. S.
Gebremster } Nutzeffekt .	**66.8**	—	**69.7**	—	%
Garantierter } Nutzeffekt . an den Wellen der Sekundärmaschinen.	—	67,—	—	69,2	„

elektrische Anlage den vertraglichen Bedingungen entspricht, dass es dagegen noch weiterer Versuche bedarf, um entscheiden zu können, woher die Differenz rührt, welche noch zwischen den aus elektrischen Messungen abgeleiteten Resultaten und den durch Bremsen gefundenen besteht.

Welches übrigens auch das schliessliche Ergebnis in dieser Frage sein mag, es wird an der Thatsache nichts ändern, dass die Krafttransmissionsanlage der Papierfabrik Biberist eine hervorragende Leistung und zugleich wieder einen namhaften Fortschritt auf dem Gebiete der Gleichstromübertragung darstellt, welcher der schweiz. Elektrotechnik zur Ehre gereicht.

Honorar-Norm für Arbeiten der Ingenieure.

In der ersten Tabelle des kurzen Auszuges, den wir in unserer letzten Nummer aus der Vorlage des Central-Komitees veröffentlicht haben, ist folgendes zu berichtigen: Es sollte jeweilen in der 2., 4., 6. und 8. Zeile von oben heissen:

+ 6,5%	des Mehrbetrages über	**40 000** Fr.	anstatt	4 000 Fr.
+ 5,2%	„ „ „	**200 000** „	„	14 400 „
+ 4,2%	„ „ „	**400 000** „	„	24 800 „
+ 4,0%	„ „ „	**1 000 000** „	„	50 000 „

Wir bedauern es aufrichtig, dass gerade in dieser wichtigen Frage ein solcher Verstoss vorgekommen ist und möchten nur hoffen, dass dadurch nicht etwa zum Nachteil des Entwurfes Unklarheit geschaffen worden sei.

Um allen Zweifeln zu begegnen, lassen wir hier noch das Schema, genau wie es in dem betreffenden Entwurf steht, folgen:

Das Honorar wird für die *I. Klasse* nach folgendem Schema bestimmt:

Grösse der Bausumme in Fr.	Honorar in Franken.
40 000	**4 000**
über 40 000 bis 200 000	4 000 + 6,5% d. Mehrbetrags über 40 000
200 000	**14 400**
über 200 000 bis 400 000	14 400 + 5,2% d. Mehrbetrags üb. 200 000
400 000	**24 800**
über 400 000 bis 1 000 000	24 800 + 4,2% d. Mehrbetrags üb. 400 000
1 000 000	**50 000**
über 1 000 000	50 000 + 4% d. Mehrbetrags üb. 1 000 000

Die neue Falten-Zugbrücke in Chicago.

Von Prof. *W. Ritter.*

In der Nähe des Geschäftsmittelpunktes von Chicago mündet der Chicago-River in den Michigansee. Er ist innerhalb der Stadt meist 40—60 *m* breit und auf eine Länge von etwa 30 *km* schiffbar. Nicht weit von seinem Ausflusse spaltet er sich in zwei Arme und teilt dadurch die Stadt in einen südlichen, einen westlichen und einen nördlichen Teil. Unzählige Drehbrücken überschreiten den Fluss. Sie bilden eine Musterkarte verschiedener Anordnungen. Die einen sind für Strassen-, die andern für Bahnverkehr eingerichtet, die einen aus Holz, die andern aus Eisen hergestellt. Die einen werden von Hand, die andern mit Dampf betrieben, eine einzige bis jetzt elektrisch. Alle sind symmetrisch gebaut, mit einem Drehpfeiler in der Mitte. Der Raum, der beim Oeffnen frei wird, ist daher für grössere Schiffe kaum genügend.

Vor kurzem ist etwas südlich vom Geschäftsviertel eine neue bewegliche Brücke nach einem durchaus abweichenden und neuen System gebaut worden, eine Zugbrücke mit zwei Brückentafeln, die jedoch beim Heben in eigentümlicher Weise zusammenknicken, ungefähr wie wenn ein Blatt Papier gefaltet würde. Der Erbauer nennt daher auch sein Bauwerk „Faltenbrücke" (Folding Bridge).

Die Abbildungen auf S. 82, 83 u. 84 geben von der Einrichtung der Brücke eine ziemlich deutliche Vorstellung *). Sie zeigen die Brücke im geschlossenen, im halb und ganz geöffneten Zustande. Die freiwerdende Oeffnung hat eine Weite von 24 *m*. An diese Oeffnung schliesst sich links und rechts je eine kleinere, mit einem Blechbalken überbrückte Oeffnung an. Die lichte Strassenbreite beträgt etwa 11 *m*. Die eisernen Portale sind etwa 14 *m* hoch. Auf jeder Seite der Brücke steht in einem kleinen Häuschen eine 10-pferdige Dampfmaschine. Diese setzt eine Gallische Kette in Bewegung, die den hinteren Teil der Brückentafel, an dem ein Gegengewicht hängt, nach unten zieht. Hiebei knickt die Tafel von selbst zusammen. Ihr vorderes Ende hängt an einem langen, kettenförmigen Zugbande und bewegt sich in einem Kreisbogen nach unten. Ein zweites Zugband unterstützt die Knickstelle, ist aber nur bei geschlossener Brücke in Thätigkeit. Die Spannkette, die vom Portal nach hinten läuft, ist im Mauerwerk verankert. Bei ganz geöffneter Brücke stehen die beiden Teile der Brückentafel nahezu lotrecht.

Der Vorteil dieser neuen Einrichtung besteht darin, dass der Schwerpunkt der Brückentafel sich lotrecht nur wenig verschiebt; die zur Bewegung nötige mechanische Arbeit ist daher geringer, als bei der für Zugbrücken sonst üblichen Anordnung. Ferner bietet die gefaltete Tafel beim Oeffnen dem Winde weniger Angriffsfläche dar. Die beim Oeffnen aufzunehmende Arbeit ist genau berechnet und das Gegengewicht danach angeordnet worden. Für gewöhnlich genügt eine Pferdekraft, um die Reibungswiderstände zu überwinden und die Ungleichheiten in gewonnener und verlorener Arbeit auszugleichen; um aber auch bei Wind öffnen zu können, sind die Dampfmotoren und die übrigen mechanischen Einrichtungen weit stärker gemacht worden. Die zum Oeffnen und Schliessen erforderliche Zeit beträgt nur wenige Minuten.

Ob sich das neue System bewähren wird, muss die Erfahrung zeigen. Zu befürchten steht, dass sich einzelne Teile rasch abnützen werden und dass die Brücke in geschlossenem Zustande nicht den gewünschten Grad von Steifigkeit besitzt.

*) Die Bildstöcke sind nach Photographien angefertigt, die ein in Chicago lebender Zürcher, Herr Karl Stadler, aufgenommen hat.

Miscellanea.

Kunsthistoriker-Kongress. Vom 25. bis 27. dies findet in Nürnberg der erste kunsthistorische Kongress statt, der den Anfang zu einer Reihe weiterer periodischer Zusammenkünfte bilden soll. Neben der Beratung der Satzungen wird ein Antrag auf Gründung eines Institutes für neuere Kunstforschung, sowie eine Reihe von Vorträgen das Interesse der Teilnehmer in Anspruch nehmen. Besondere Beachtung verdient vornehmlich der von Dr. Bodenstein in Wien angekündigte Vortrag: „Ueber Wege und Ziele des Kunstunterrichtes an technischen Hochschulen und verwandten Lehranstalten."

Pariser Weltausstellung von 1900. Noch ist die Chicagoer Ausstellung nicht zu Ende und schon erscheint im „Journal officiel" der französischen Republik das officielle Dekret über die Organisation der für 1900 in Aussicht genommenen Weltausstellung zu Paris. Die Anordnungen weichen nur wenig von denjenigen der letzten Pariser Weltausstellung von 1889 ab, die sich ja sehr gut bewährt haben.

Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums. An der bereits in Nr. 5 erwähnten, am 16. und 17. Oktober in Nürnberg stattfindenden Hauptversammlung genannten Vereins werden Vorträge halten: Ing. Pieper aus Berlin über die Staatenunion, Prof. Kohler aus Berlin über die Entwickelung des gewerblichen Rechtsschutzes in den letzten Jahren, Sekretär Wunder aus Nürnberg über den Warenzeichen-Gesetzentwurf und Sekretär Herrl aus Chemnitz über Musterschutz.

Die Generalversammlung der deutschen Geschichts- und Altertums-Vereine findet dieses Jahr vom 21. bis 25. dies in Stuttgart statt. Es werden in den Verhandlungen die Fragen des Denkmalschutzes und der Herausgabe historischer Grundkarten für Deutschland zur Behandlung kommen. Der Verband zählt zur Zeit 117 Vereine mit zusammen rund 30 000 Mitgliedern.

Der Verband der Elektrotechniker Deutschlands hält seine 1. Jahresversammlung vom 27. bis 30. dies in Köln ab.

Konkurrenzen.

Jonas Furrer-Denkmal in Winterthur. (Bd. XXI S. 104, Bd. XXII S. 49.) Da keiner der vier prämiierten Entwürfe zur Ausführung empfohlen werden konnte und ein nachträglich herangezogenes Projekt eines Winterthurer Künstlers ebenfalls nicht zu befriedigen vermochte, beschloss der dortige Kunstverein, die vier mit Preisen bedachten Bewerber einzuladen, ihre Entwürfe im Sinne der vom Preisgericht gemachten Ausstellungen umzuarbeiten, wobei dann der besten Arbeit die Ausführung übertragen würde. Sollte abermals keine der vier Arbeiten befriedigen, so soll den Bewerbern für ihre weiteren Bemühungen eine Entschädigung bis auf total 600 Fr. ausgesetzt werden.

Gerichtsgebäude und Untersuchungsgefängnis in Gotha. Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 15. Jan. 1894. Preise: 5000, 3000 und 1000 Mark. Bausumme: 450 000 Mark. Verlangt werden *skizzenhafte* Zeichnungen im Masstab 1 : 100 (!). Im Preisgericht sitzen: Prof. Ende (Berlin), Oberbaurat Weltzien (Darmstadt), Oberbaudirektor Licht (Leipzig), Baurat Eberhard (Gotha) und Oberbaurat Hartmann (Koburg). Programme etc. sind kostenfrei zu beziehen von der Registratur des Departements III des herzogl. Staatsministeriums zu Gotha.

Donau-Brücken in Budapest. (S. 49 und 70 d. B.) Die Profilzeichnungen mit dem Ergebnis der Probebohrungen sind nunmehr herausgekommen und können an den genannten Stellen nachbezogen, ebenso können die Bohrproben in der Konstruktionssektion des k. ungar. Handelsministeriums in Budapest besichtigt werden.

Garnisonkirche in Dresden. (Bd. XXI S. 101.) Der Termin wurde bis zum 1. November erstreckt.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

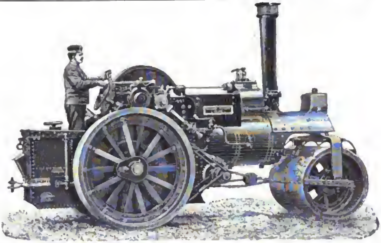
Gesucht auf das Hochbau-Bureau einer grössern Bahngesellschaft ein jüngerer *Architekt* mit etwas Praxis. (908)

Gesucht für ein städtisches Licht- und Wasserwerk ein jüngerer *Ingenieur* als Assistent bei Kanalisationen, elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragungen. (909)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

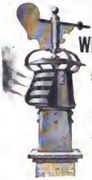
C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.



Dampfstrassenwalzen
mit Lokomotivkessel
Tender-Lokomotiven
für schmale und normale Spurweiten
und
Lokomobilen
liefert als Specialitäten
Maschinenbau-Gesellschaft Heilbronn
in Heilbronn.

Gebrauchs-Musterschutz. | Die **Haller Industrie, H. Faulhaber** | Deutsches Reichspatent.
in **Schw. Hall** (Württemberg)
empfiehlt
Koch's neue
Windschutzhauben & Ventilatoren,
patentiert in vielen Staaten.

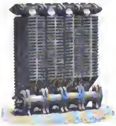




Sicherster Schutz gegen das Zurückdrängen von Rauch, Dunst etc. bei **Wind- und Sonnendruck.**

Unverwüstliche Beweglichkeit, weil **Drehpunkt ausserhalb Rauchfangs.** — Keinerlei Oelung mehr nötig. — Beste Zeugnisse von Fachleuten und Privaten stehen zu Diensten. *Prospecte gratis und franco!*

R. BREITINGER in Zürich.
Erstellung von
Centralheizungen,
Lüftungs- und Trockenanlagen,
— **Calorifères** —
zur Heizung von Kirchen, Turnhallen, Sälen, Werkstätten etc.
Waschtrockenanlagen
für Hotels, Anstalten, Wäschereien u. Private.
Lager von Zimmeröfen.



Vertreter für die Schweiz: **Walter Ernst & Cie. in Winterthur.**

BOCHUMER VEREIN für BERGBAU und GUSSSTAHL-FABRIKATION in BOCHUM, Westfalen
Abtheilung:
Feld-, Forst- und Industrie-Bahnen aller Art
VERTRETEN DURCH
B. BAARE, Berlin NW., Luisen-Str. 31.
HERSTELLUNG VOLLSTÄNDIGER BAHNANLAGEN.
STÄHLERNE u. HÖLZERNE LOWRIES IN DEN NEUESTEN KONSTRUKTIONEN
PROSPECTE u. KOSTENANSCHLÄGE STEHEN GERN ZUR VERFÜGUNG.
TENDER-LOCOMOTIVEN.
LAGER in BERLIN u. BOCHUM.
SCHLEPP- WEICHEN.
WALDBAHNWAGEN.
STAHLMULDENKIPPWAGEN.
ZUNGENWEICHEN. TRANSPORTABLE DREHSCHEIBEN KURVENRAHMEN

Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als
Mosaikplatten
für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische Mosaikimitation. Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.**

Carbolineum
garantiert beste Qualität in Fässern von 100 à 200 Kilo à **20 Fr.** per 100 Kilo in Basel angenommen.
Gebr. Tschopp, Basel.
Wiederverkäufer gesucht.



Fabrikschornsteine
für alle Industrieen unter Garantie.
J. Ferbeck & Cie.,
Lintert-Aachen. Bestes, bewährtes System über 1100 Bauten (26000 *m*) in allen Ländern.

Math. Kutsch, Attendorn in Westf.,
Metallwarenfabrik, liefert billigst:
Messg. Thürdrücker und **Kochherdbeschläge**, eiserne **Nieten** und **Schlüssel** etc. Preisbuch und Katalog gratis und franko.

Krallentäfer
und
engl. Riemen
aus rottannenem Bergholz, gut trocken, liefert
U. Risch, Hobelwerk, in **Buchs**, Kt. St. Gallen.

Fisch-, Jagd- u. Vogelnetze, Fallen für Raubtiere und Vögel. Schneeschuhe. Flüss. Geld. Bronze. Fang- u. Zuchtanleitung. Thürschliesser. Angelgeräte. Wildlecker, Vogelleim, Meermuscheln. Katalog 10 Cts. K. Amann. Konstanz i. B., Bahnhofstr. 20.

Hochbautechniker
mit Baugewerkschulbildung, tüchtiger Konstrukteur, exakter Zeichner, mit besten Zeugnissen wünscht unter bescheidenen Ansprüchen Stellung. Gefl. Offerten sub R 4841 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Ein junger
Ingenieur
sucht für sofort Anstellung in der Schweiz oder im Ausland.
Offerten zu richten unter Chiffre J 4858 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Zu verkaufen:
Kern'scher 7" Repetitionstheodolit, alte Teilung, billig, bei
C. G. Lehmann,
Geometer der N. O. B.,
Glärnischstr. 35, **Zürich II.**

Zu kaufen gesucht:
Kompletter
Messtischapparat.
Gefl. Offerten mit Preisangabe u. Charakterisierung des Instruments sub Chiffre L 4811 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
24. Sept.	Ulrich Müller, Präsident	Altstetten (Zürich)	Erd-, Maurer und Zimmerarbeiten für ein Doppelwohnhaus.
25. „	Bauführer Lüdi Hafnerstrasse 47	Zürich	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Holzcementbedachungs-, Spengler-, Schreiner- und Schlosserarbeiten für zwei Magazingebäude in Winterthur.
27. „	Bauinspektor R. Wälti	Thun	Warmwasserheizung für ein kleines Gewächshaus.
28. „	Th. Schäfer	Seltisberg (Basell.)	Reservoirbau, nebst Zu- und Ableitung, sowie Hydrantenlieferung.
30. „	Pfarramt	Leibstadt (Aargau)	Reparatur, bzw. Neuerstellung der Kirchhofmauer, Teilweise Einfriedung des Pfarrgartens. Cementsockel und Eisengeländer.
1. Oktober	J. Huber	Baltersweil (Thurgau)	Herstellung von zwei Weiern in Schul bei Bichelsee mit einer Erdbewegung von etwa 1100 m^3.
1. „	H. Ringli	Laufen (Zürich)	Herstellung der Strasse II. Klasse vom Schloss Laufen nach Dachsen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique № 13.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt **allein** entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd. XXII. ZURICH, den 30. September 1893. № 13.

Königl. Baugewerkschule Stuttgart.

Der Winterkurs beginnt am 2. November und schliesst am 15. März. Anmeldungen können jederzeit schriftlich und vom 25. Oktober an auch mündlich gemacht werden. Neueintretende haben sich vor dem 31. Oktober zu melden, weil sie an diesem Tage, von morgens 8 Uhr an, behufs der Einweisung in die geeigneten Klassen und Abteilungen, eine kurze Prüfung zu erstehen haben. Das Unterrichtsgeld beträgt pro Semester 36 Mk. Programme werden unentgeltlich übersandt.

Stuttgart, den 14. August 1893.

Die Direktion:
Egle.



Gebrauchs-Musterschutz. Die **Haller Industrie, H. Faulhaber** Deutsches Reichspatent.
in **Schw. Hall** (Württemberg)
empfiehlt
Koch's neue
Windschutzhauben & Ventilatoren,
patentiert in vielen Staaten.



Sicherster Schutz gegen das Zurückdrängen von Rauch, Dunst etc. bei **Wind- und Sonnendruck.**

Unverwüstliche Beweglichkeit, weil **Drehpunkt ausserhalb Rauchfangs.** — Keinerlei Ölung mehr nötig. — Beste Zeugnisse von Fachleuten und Privaten stehen zu Diensten.

Prospecte gratis und franco!



Holzpresskohle zum **Trocknen** liefert die **Otto Schütte,** Anweisung und Preise

Garantirt Buchen-Holz-Kohlenstaub Oberkirchen

(Trockenbriquettes) von **Neubauten** Presskohlenfabrik Oberkirchen, Westf. gratis und franco.

Eine leistungsfähige Fabrik der

Baubranche

sucht für ihre Fabrikate in der Schweiz gut eingeführte, tüchtige

Vertreter

bei hoher Provision.
Gefl. Offerten sub F 1542 an **Rudolf Mosse, München,** erbeten.

Krallentäfer
und
engl. Riemen

aus rottannenem Bergholz, gut trocken, liefert
U. Risch, Hobelwerk,
in Buchs, Kt. St. Gallen.

Etwa 10 Waggons ausgesucht schöne Eichenbretter, Winterfällung 1892, von 32 bis 70 *mm* stark (vorwiegend 32 34 *mm*), 3—6 *m* lang und 35—60 *cm* breit, sind preiswert zu verkaufen.

Georg Wrede & Cie., Regensburg.

Ing. Augusto Stigler.
Hydraulische
Personen-Aufzüge.

700 Anlagen in Europa,
28 Anlagen in der Schweiz.



Hydraulische Warenaufzüge, hydraulische Gepäckaufzüge, Speiseaufzüge, Transmissionsaufzüge.

Alleinvertretung:
Geo. F. Ramel,
Maschinen-Ingenieur.
Seefeld 41, ZÜRICH.

Prima Referenzen.
Ausarbeitung von Projekten und Kostenvoranschlägen gratis.
System der Personenaufzüge für bestehende und Neubauten.

Architekt.

Junger tüchtiger Architekt **sucht Engagement.**
Beste Referenzen.
Offerten unter Chiffre S 4807 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Zu kaufen gesucht:

Ein **fahrbarer Krahnen** von 60—80 Centner Tragkraft. Offerten unter Chiffre K 4050 Z an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler, Zürich.**

Eine Tochter mit technischen Kenntnissen sucht Beschäftigung auf einem Architektur-Bureau. Offerten sub X 688 E an Rudolf Mosse, Bern.

Asphalt
Dachpappen,

äusserst kernig u. dauerhaft liefern in vorzügl. Qualität sehr preiswert

Kalk- und Cement-Fabriken
Beckenried,
Aktiengesellschaft
in **Zürich.**

Bekanntmachung.

Für die Arbeiten zur Verbesserung der Kanäle in Elsass-Lothringen werden noch einige **Regierungs-Baumeister** und **andere Ingenieure** gesucht. Für die Beschäftigung bei diesen Arbeiten kann zur Zeit noch eine Dauer von etwa drei Jahren angenommen werden.

Bewerber wollen sich bald gefälligst, unter Angabe der beanspruchten Bezüge, an die unterzeichnete Behörde wenden und den Eingaben ihre Zeugnisse und die Niederschrift ihres Lebenslaufs beifügen.

Strassburg, 20. Sept. 1893.
Ministerium für Elsass-Lothringen,
Abteilung des Innern:
Der Unterstaatssekretär.
Im Auftrage:
Wittstock.

Ein Bautechniker

mit guten Zeugnissen, zur Zeit Bauführer, sucht unter bescheidenen Ansprüchen auf 1. Nov. Stelle auf einem Architektur-Bureau oder grössern Baugeschäft.

Offerten erbeten unter Chiffre E 4940 an
Rudolf Mosse, Zürich.

1 Lokomobil

von 60—80 P. S. für die Wintermonate zu mieten gesucht. Offerten vermittelt unter Chiffre B 4937 die Annoncen-Expedition von Rudolf Mosse, Zürich.

Soeben erschien:

Die Drahtseilbahnen der Schweiz.

Ergebnisse einer auf Veranlassung des kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise. Von **K. Walloth.** Mit 10 lithogr. Tafeln, Gr. 4° in Mappe 14.70 Fr. Vorrätig in der Buchhandlung **Meyer & Zellers** Nachfolger, **Zürich,** Rathausquai 20.

Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn.

Vortrag von Oberingenieur *Schrafl* an der XXXV. Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 24. September in Luzern.

I.

Die Bergstrecke der G. B. von Erstfeld bis Biasca ist mit Ausnahme des grossen Tunnels, welcher schon 1883 ein zweites Geleise erhalten hatte, in den Jahren 1888 bis 1893 für zwei Geleise ausgebaut und die letzte Teilstrecke Ende Mai d. J. dem doppelspurigen Betrieb übergeben worden, ohne dass hierüber meines Wissens, abgesehen von einigen Notizen in politischen Zeitungen, in Fachblättern und Geschäftsberichten, ferner abgesehen vom Aufsatz in der „Schweiz. Bauzeitung" — September 1889 — aus der Feder meines Amtsvorgängers, jemals Näheres in Fachkreise gedrungen wäre.

Der ausführende Ingenieur hat eben selten die nötige Musse, um über seine Arbeiten schon während deren Ausführung längere Mitteilungen an die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen; sodann berichtet man nicht gerne über einen Bau, so lange man der Sorge um das Gelingen noch nicht enthoben ist. Nun ist die Arbeit vollendet und ohne die geringste Schädigung des reisenden Publikums, sowie ohne irgend nennenswerte Betriebsstörung abgelaufen; ich komme deshalb gerne der Aufforderung des lokalen Festkomites nach, indem ich Ihnen in möglichst gedrängter Form, wie es die zugemessene Zeit verlangt, zur Kenntnis bringe, was Ihnen über den Gegenstand zu vernehmen von einigem Interesse sein dürfte.

Was veranlasste die G. B.-Gesellschaft schon nach fünf Betriebsjahren den Ausbau der beidseitigen Zufahrtsrampen zum grossen Tunnel für zwei Geleise an die Hand zu nehmen und schon elf Jahre nach dem ersten ein zweites Geleise dem Betrieb zur Verfügung su stellen?

Das ging folgendermassen zu: Art. 2 des internationalen Vertrags vom Oktober 1869 bestimmte, dass die Bahn von Flüelen bis Biasca doppelgeleisig zu bauen sei. Als dann infolge der bekannten Unzulänglichkeit der ursprünglich veranschlagten Baukosten neue Unterhandlungen zwischen den Subventionsstaaten stattfanden, und das Nachtragsübereinkommen vom 12. März 1878 zu stande kam, wurde behufs thunlichster Reduktion des Baukapitals unter anderen auch die erwähnte Bestimmung abgeändert und festgesetzt, die Rampen Erstfeld—Göschenen und Airolo—Biasca seien einstweilen eingeleisig, aber von vornherein so zu bauen, dass sie im Bedürfnisfalle für zwei Geleise erweitert werden könnten, d. h. überall da, wo später nach eröffnetem Betrieb die Erweiterung des Bahnplanums nicht mehr möglich oder mit einem bedeutenden Mehrkostenaufwande verbunden sein würde, wie z. B. bei den langen Tunneln, den grossen Brücken, den Mauern, Erdarbeiten u. s. w. sollten diese Objekte von vornherein für zwei Geleise angelegt werden.

Bei der Bauausführung kam man dieser Bestimmung in Rücksicht auf die strenggebotene Oekonomie dadurch nach, dass man für die Tunnel die *erweiterungsfähigen* Pressel-Kaufmann'schen Profile adoptierte, eine Anzahl von Stütz- und Futtermauern in der für die doppelgeleisige Bahn gebotenen Entfernung von der Achse erbaute und nur deren Erhöhung auf später verschob, dass man endlich Widerlager und Pfeiler grösserer Brücken, welche nicht auf Fels oder sonst ganz unnachgiebigen Boden zu ruhen kamen, in der Breite für zwei Geleise fundierte.

Die erfreuliche Thatsache, dass beim Bau gegenüber dem Voranschlag von 1879 eine namhafte Summe erspart wurde, gab dann Anlass zu längeren Verhandlungen zwischen dem schweizerischen Bundesrat und den Regierungen der beiden anderen Subventionsstaaten über die Verwendung des Ueberschusses und der Zinsen desselben, wobei das Verlangen in den Vordergrund trat, die G. B.-Gesellschaft solle angehalten werden, die Bergstrecke binnen einer von der Aufsichtsbehörde zu bestimmenden Frist für zwei Geleise auszubauen.

Die Bahndirektion zur Vernehmlassung hierüber eingeladen, wies zuerst mit statistischen Daten nach, dass der Verkehr auf der Gotthardbahn zwar fortwährend zunehme, aber noch nicht einmal die Ziffern erreicht habe, welche von der eidgenössischen Expertenkommission vorgesehen worden seien; die Gesellschaft habe seit der Betriebseröffnung bereits über fünf Millionen Franken ausgegeben, um die Bahn durch Anlage von Schutzbauten, Erweiterung

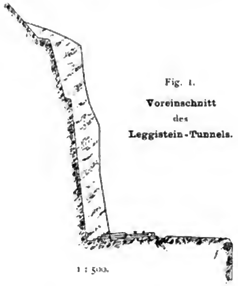


Fig. 1. **Voreinschnitt** des **Leggistein-Tunnels.**

1 : 500.

der Stationen, Vermehrung des Rollmaterials u. dgl. sicherer und leistungsfähiger zu machen. Sie halte es für angezeigter, auf diesem Wege weiter zu wandeln, als die Durchführung der Doppelspur zu beschleunigen.

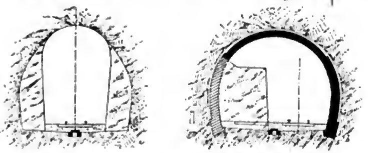
Die stetige Zunahme besonders in der Menge der zu befördernden Waren gab aber dann doch Anlass, die Geneigtheit auszusprechen, wenigstens mit den vorbereitenden Arbeiten, wie mit den Einbrüchen in die stehengebliebenen Strossen der Tunnel und mit den im Hochwasserbereiche liegenden Brückenfundationen beginnen zu wollen, während die Hauptarbeiten auf eine längere Reihe von Jahren zu verteilen und für das Ganze eine Bauzeit von zwölf Jahren in Aussicht zu nehmen sei.

In Berücksichtigung dieser Erklärung ordnete der schweizerische Bundesrat im Oktober 1887 die Inangriffnahme des Baues an, welcher derart fortzuschreiten habe, dass am 1. Oktober 1890 auf der Sektion Airolo-Faido (19,8 *km*), am 1 Oktober 1892 auf der Sektion Faido-Biasca (25,8 *km*) und am 1 Oktober 1896 auf der Sektion Erstfeld-Göschenen (28,9 *km*) das zweite Geleise dem Betrieb übergeben werden könne. Dieser Anordnung lag ein Programm zu Grunde, nach welchem für jede der elf Teilstrecken zwischen je zwei benachbarten Stationen 1—2 Jahre Bauzeit aufgewendet werden und die Hauptbauarbeiten jeweils nur auf einer der drei Sektionen in Ausfüh-

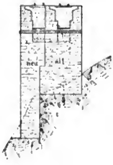
rung stehen sollten, einerseits, um die Ausgaben möglichst gleichmässig auf die einzelnen Baujahre zu verteilen und an Bauleitungskosten zu sparen, anderseits um den Bau aus Sicherheitsrücksichten nicht an gar zu vielen Stellen gleichzeitig mit dem Bahnbetrieb in Berührung zu bringen. Noch im Herbst 1887 wurde der bundesrätlichen Verfügung durch Organisation des technischen Dienstes Folge geleistet; das exponierte Personal machte sich unverzüglich an die Ausarbeitung der Detailprojekte für die Sektion Airolo-Faido und in den ersten Monaten des Jahres 1888 begann man mit den Einbrüchen in die Strossenwände der Tunnel zwischen Rodi-Fiesso und Faido, um eine Anzahl von Angriffsstellen für deren Ausweitung zu schaffen. Die Arbeiten schritten programmgemäss vor, aber schon im darauffolgenden Jahre 1889 gaben die gemachten Erfahrungen und die anhaltende Steigerung des Verkehrs Anlass, die Beschleunigung des Baues in Betracht zu ziehen und zwei Jahre an der Bauzeit abzustreichen; ja bei den hierüber

Fig. 2 und 3. **Erweiterungsfähige Tunnelprofile:**

in der Tunnelachse. *einseitig.*



1 : 250. 1 : 250.



1 : 500.

Fig. 4.
Verbreiterung der Pfeiler des Säcken-Viaduktes unterhalb Gurtnellen.

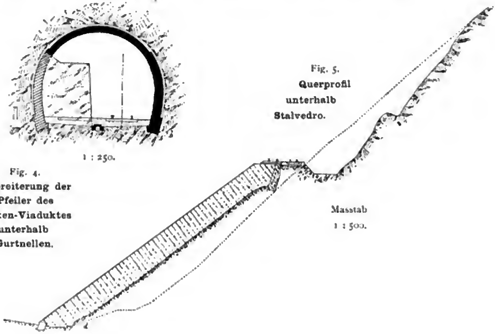


Fig. 5.
Querprofil unterhalb Stalvedro.

Masstab 1 : 500.

die längeren, nächtlichen Zugsintervalle benutzt werden konnten, so lag bei einer solchen Verkehrszunahme die Befürchtung nahe, dass die wenigstens zeitweilig unvermeidliche Einschiebung weiterer Züge auch während der Nacht den Arbeitsbetrieb immer mehr stören und schliesslich ganz verunmöglichen würden.

Solche Erwägungen führten im Verlauf des Baues zu noch rascherer Förderung desselben, so dass auf den Beginn der demnächst ablaufenden Sommerfahrplanperiode schon, also vier Monate vor dem mit dem schweiz. Bundesrate vereinbarten Termin, die letzte Teilstrecke dem doppelspurigen Betrieb übergeben werden konnte.

Obwohl nach dem vorerwähnten Konferenz-Beschluss schon bei der Projektsbearbeitung für die eingeleisige Bahn über die zukünftige Lage des zweiten Geleises bestimmte Annahmen zu machen waren, sah man sich bei Ausarbeitung des Detailprojekts für das Letztere doch nicht selten veranlasst, davon abzuweichen, sei es aus ökonomischen Gründen, sei es weil genauere Bekanntschaft mit den örtlichen Verhältnissen und deren Einwirkungen auf den Bahn-

mit der staatlichen Aufsichtsbehörde gepflogenen Verhandlungen erklärte sich die Direktion der G. B. sogar bereit, unter gewissen Bedingungen zur Abkürzung der Bauzeit um *drei* Jahre Hand bieten zu wollen, das zweite Geleise der Bergstrecke — ausserordentliche Hindernisse vorbehalten — also auf den 1. Oktober 1893 zu vollenden, obwohl ihr dadurch erhebliche Mehrkosten besonders für Bauleitung und Bauinventar erwachsen müssten. Hiebei ging man von der Erwägung aus, dass eine intensivere Bauthätigkeit bei den vorzüglich funktionierenden Sicherungseinrichtungen wohl zulässig sei und die erhöhte Anspannung des gesamten beteiligten Bau- und Betriebspersonals während eines kürzeren Zeitabschnittes grössere Garantien für die Betriebssicherheit biete, als wenn eine Reihe von Jahren hindurch bei flauerem Arbeitsvorgang diese Anspannung dauernd hätte aufrecht erhalten werden müssen.

Den Einfluss der Verkehrszunahme auf das Bauprogramm anlangend erwähne ich nur, dass zwischen Luzern und Chiasso — die dienstlichen Materialzüge ungerechnet — im Jahre 1883 11,178, im Jahre 1892 dagegen schon 16,248 Züge ausgeführt wurden und dass auf dem Sommerfahrplan 1883 zwischen Erstfeld und Göschenen 30 Züge per Tag vorgesehen waren, auf dem gegenwärtig in Kraft bestehenden aber deren 50.

Da für die Erweiterungsarbeiten in den Tunneln nur

betrieb, Neubauten Dritter neben der Bahn, Vermeidung allzugefährlichen Arbeitsbetriebs u. dergl. solche Abänderungen als wünschenswert erscheinen liessen. So kam das neue Geleise im allgemeinen wohl parallel zum alten zu liegen; an vielen Stellen fanden aber Uebergänge von der einen Seite auf die andere statt, welche das Abhängen und Verschieben des Oberbaues nötig machten. Manchmal wurde auch nach beiden Seiten hin erweitert und die Achse der doppelspurigen Bahn verlegt. An einer Stelle oberhalb Faido zog man es vor, einen kleinen, durch einen Felsvorsprung getriebenen, einspurigen Tunnel nicht auszuweiten, sondern fuhr mit dem neuen Geleise um den Vorsprung herum.

Die Minimalentfernung der beiden Geleisachsen von einander wurde auf 3,50 *m* festgesetzt, ein Maass, welches auch die eidg. Gotthardexpertise von 1876 angenommen hatte; auf vielen Strecken liegen aber die Geleise weiter auseinander, so nächst den Stationen, vor und nach breiten eisernen Brücken, in scharfen Kurven mit geringem Gefäll, wo die starke Ueberhöhung das Hineinreichen des Bettungskörpers in das Lichtraumprofil mit sich gebracht haben würde.

Die allgemeinen und besondern technischen Vorschriften, welche für den ersten Bau der Gotthardbahn in Kraft standen, wurden auch für den Bau des zweiten Ge-

leises als massgebend bezeichnet; ebenso mussten die Projekte in demselben Umfange, wie früher, dem Eisenbahndepartement zur Genehmigung vorgelegt werden.

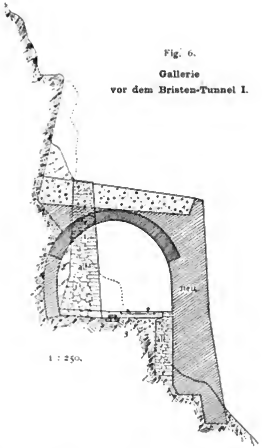
Die Grunderwerbung vollzog sich mit ganz wenigen Ausnahmen auf gütlichem Wege, wenn auch die Anzahl der anzukaufenden Parzellen keine kleine war.

Was nun die Bauausführung selbst betrifft, so sind wohl den meisten von Ihnen die klimatischen, topographischen und baulichen Verhältnisse der Gotthardbahn so genau bekannt, dass ich die Schwierigkeiten, welche dabei zu überwinden waren, nicht einzeln hervorzuheben brauche. Zur Auffrischung des Gedächtnisses verweise ich nur auf die markantesten Erweiterungsprofile (Fig. 2 u. 3), wie sie hier an der Wand durch Zeichnungen in grösserem Masstab dargestellt sind.

Dass die Gesellschaftsbehörden der Gotthardbahn mit schwerer Sorge an die Einleitung eines solchen Baues

Fig. 6.

Gallerie vor dem Bristen-Tunnel I.



1 : 250.

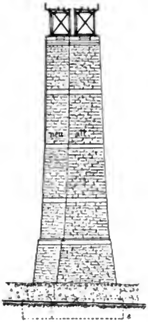
gingen, wird niemand wunder nehmen; haben doch auch hervorragende Fachzeitschriften des Auslands, wie z. B. das Centralblatt der Bauverwaltung seiner Zeit die Schwierigkeit der Aufgabe besonders betont und begründet.

Der Charakter der Arbeiten liess deren Vergebung an eine oder mehrere grössere Unternehmungen nicht zu; die Bauleitung musste freie Hand behalten und konnte nur mit solchen Unternehmern operieren, welche am anstandslosen Fortgang der Arbeiten unmittelbar interessiert, behufs Ueberwachung aller Sicherheitsmassregeln stetsfort persönlich auf den Bauplätzen anwesend waren. Solchen Unternehmern übertrug man die Unterbauarbeiten auf kürzeren Strecken und stellte ihnen normalspurige Güter- und Rollwagen zu Materialtransporten, Schienen und Befestigungsmittel zu Dienstbahngeleisen, Schiebebühnen und Drehscheiben zum Ausstellen der kleinen Wagen unentgeltlich, Sprengmittel, wie Dynamit und Schwarzpulver zu den Selbstkostenpreisen zur Verfügung. Ganz schwierige oder gefährliche Arbeiten, wie die Erweiterung des Strahlloch-, des Leggistein- und des Daziotunnels, mit Vor- und Nacheinschnitten, wurden in eigener Regie der Gesellschaft ausgeführt und dabei ökonomisch günstige Resultate erzielt, weil durch sorgfältige Schonung des Gebirges beim Sprengen die Abtragsmassen eingeschränkt und in den Tunneln Mauerwerksverkleidungen erspart werden konnten; eine Unternehmung hätte man schwerlich zu solch rücksichtsvollen Vorgehen anzuhalten vermocht.

Die Gewinnung und Förderung von Erde und Fels auf der offenen Bahn umfasste ein Quantum von 520 000 m^3; von dieser Arbeitskategorie verdient die Erweiterung der längeren geschlossenen Felseinschnitte bei Meitschlingen und oberhalb dem Dorf Wassen, sowie der Anschnitte mit hohen Wänden unweit vom Eingang des Pfaffensprungtunnels, vor dem Leggisteintunnel (Fig. 1), südlich von Airolo zwischen Stalvedro und Piotta, erwähnt zu werden. Auf letzterer Strecke finden sich auch lange, bis 26 *m* hohe Dämme, zu deren Verbreiterung 78 000 m^3 von dem neben der Station Airolo deponierten Ausbruch des Gotthardtunnels während d. Nacht mit Lokomotivzügen beigeführt wurden (Fig. 5). Auf anderen hohen Anschüttungen aus grösstenteils steinigem Material hat man vorgezogen, die Verbreiterung des Bahnplanums durch Aufsetzen von halb- bis drittelfüssig geböschten Trockenmauern zu bewerkstelligen, welche zwar nach und nach recht bedeutende, vertikale Setzungen — bis zu 40 *cm* — erlitten, aber in solcher Längenausdehnung und von solcher Gleichmässigkeit, dass sich eine Beschädigung des Verbandes, eine Störung im soliden Zusammenhang der einzelnen Mauerteile nach mehr als dreijährigem Bestehen nirgends bemerkbar macht. Wenn diese Mauern nach Verlauf einiger Jahre zur Ruhe gekommen sind, wird man deren Kronen auf das richtige Niveau heben und regulieren.

Fig. 7.

Mittelpfeiler der Kerstelenbach-Brücke bei Amsteg.



1 : 625.

Grössere Futtermauern waren vor dem Windgällentunnel, wo man die vorhandene Mauer unter einer hohen Schutthalde in kurzen Stücken zuerst entfernen musste, und unterhalb dem La Lume-Tunnel in der Biaschina auszuführen, wo man mächtige, lose übereinandergetürmte Felsblöcke zu unterfangen hatte.

Von den 30 Tunneln auf beiden Gotthardrampen waren nur vier kleinere von zusammen 285 *m* Länge durchweg nach einem zweigeleisigen Profil hergestellt, ein 43 *m* langer war und blieb einspurig; in den übrigen 25 mussten zusammen 11 724 Kurrentmeter ausgeweitet und zum Teil mit Mauerwerk verkleidet werden, die Masse des Ausbruchs betrug 183 000 m^3, jene der Mauerung 29 000 m^3. Zu diesen umfangreichen und langwierigen Arbeiten konnte fast ausschliesslich nur die Nacht benützt werden, weil während derselben die Zugsintervalle am längsten waren und der Rauch sich am wenigsten fühlbar machte. Die Passagiere der Gotthardzüge haben von der emsigen Thätigkeit unserer Mineure und Schutterer kaum etwas wahrgenommen, weil wohl die Meisten an den Arbeitsstellen schlafend vorüberfuhren.

Die Einbrüche in die beiderseits oder nur einseitig stehengebliebene Strosse, welche man anfänglich zur Schaffung von Angriffstellen für nötig gehalten hatte, um von den Stirnen aus abbauen zu können, unterliess man bald als unnütz und griff von der Flanke an, wo es gerade konvenierte, um so rasch wie möglich den engen

Raum zwischen dem Betriebsgeleise und der Strossenwand zu erweitern. Am langwierigsten und umständlichsten war der Nachbruch der beidseitigen Kappenzwickel auf den Strecken, in denen das einspurige überhöhte Profil in der Tunnelachse zur Ausführung gekommen war, weil sich die Verkleidung der Decke als unnötig erwiesen hatte. Dort musste man sich auf fliegenden Gerüsten der Handfeustel, Spitzeisen und kleinen Schwarzpulverschüsse, der sogen. Petarden bedienen und konnte doch nicht an vielen Stellen gleichzeitig arbeiten, weil sonst die unerlässliche, intensive Beaufsichtigung nicht durchführbar gewesen wäre.

Auf vielen Strecken, welche früher ein Kappenmauerwerk erhalten hatten, zeigte sich das natürliche Widerlager nach Abbruch der Strosse so standfest, dass eine Verkleidung füglich unterbleiben konnte. Dafür musste aber ein sehr sorgfältiger, den Schichten und Klüften des Gebirgs angepasster Anschluss des Gewölbes an das Felswiderlager mittelst kleiner Moëllons, manchmal mittelst Bögen, welche tiefer hinabreichende Abgänge überspannen, hergestellt werden.

Bei den Sprengarbeiten bediente man sich sowohl auf der offenen Bahn, wie in den Tunneln des Ia Gelatine-Dynamits und des gewöhnlichen Sprengpulvers; des letztern zum Nachputzen der Einschnitts- und Tunnelwandungen. An Dynamit wurden 79 000 *kg*, an Schwarzpulver 15 400 *kg* verbraucht.

In dem ausserordentlich harten und kompakten Gneissgranit des Leggisteintunnels fanden auch vergleichende Versuche mit dem in Brüssel fabrizierten Explosiv Favier und Dynamit statt. Dieselben waren aber doch nicht umfassend genug, um ein sicheres Urteil über das Wertverhältnis der beiden Sprengmittel daraus ableiten zu können. Im Leggisteintunnel war die Wirkung pro Gewichtseinheit ungefähr gleich; das Explosiv Favier ist bei Magazinierung, Transport und Verwendung weit weniger gefährlich als das Dynamit, erfordert aber mehr Sorgfalt für Herstellung gleichmässig kreiscylindrischer Bohrlöcher.

Niedrige, hölzerne und eiserne Plattformwagen von 5 *t* Tragfähigkeit, in Züge von 15 und mehr Stück zusammengestellt, nahmen den Tunnelausbruch auf; nach dem Abladen wurden die Wagen mittelst eiserner Schiebebühnen, welche keine Durchschneidung der Schienen des Betriebsgeleises bedingten, auf den Werkplätzen vor den Tunneln oder auf den Anschüttungen selbst ausgestellt. In der Regel gelang es, jede Nacht zwei Mal abzuschiessen und vor dem ersten Morgenzug alles Ausbruchmaterial abzuführen.

Eine Tunnelverlängerung kam beim Bristentunnel I oberhalb Amsteg vor, an dessen Nordportal eine 36 *m* lange Gallerie angebaut werden musste, weil das Zurücksetzen der mit mächtigen Mauerpfeilern gestützten Anschnittsböschung nicht oder nur mit sehr unsicherm Erfolg hätte unternommen werden können (Fig. 6).

Bei Verbreiterung der Brücken und Durchlässe schlug man überall das nämliche Verfahren ein, wie Sie es hier aus der bildlichen Darstellung des Kerstelenbachpfeilers entnehmen mögen (Fig. 7), d. h. man arbeitete die vorstehenden Bossen ab, stiess an das alte Mauerwerk stumpf an und hütete sich wohl zum Teil auf altes, zum Teil auf neues aufzusetzen. Auf diese Weise, mittelst sorgfältiger Mauerung und längeren Ruhenlassens derselben in einzelnen Absätzen wurde denn auch erreicht, dass sich dort, wo altes und neues Mauerwerk zusammenstossen, an den meisten Objekten gar keine, an wenigen nur ganz unbedeutende Lostrennungen gezeigt haben, welche den Bestand der Bauwerke nicht im geringsten gefährden. Am Kerstelenbachpfeiler z. B., der doch vom Fundament bis zum Auflager der Eisenkonstruktion die respektable Höhe von 52 *m* besitzt, und dessen Verbreiterung schon vor mehr als zwei Jahren vollendet war, ist heute noch kein Riss in der Trennungsfuge wahrzunehmen.

Besondere Vorsicht erforderte auch die Verbreiterung einiger Pfeiler des gewölbten Säckenviadukts (Fig. 4), welche auf sehr steil abfallenden Glimmerschiefer aufgesetzt sind; hier war der letztere in fast senkrechter Fortsetzung der thalseitigen Pfeilerflucht 3—6 *m* tief hinunter zu brechen, um die nötige Basis für das neue Mauerwerk zu gewinnen, was auch ohne die geringste Schädigung des bestehenden Bauwerks gelungen ist. Zur Verbreiterung der Brücken und Durchlässe bedurfte es im ganzen über 36,000 m^3 Mörtelmauerwerk verschiedener Art. (Schluss folgt.)

XXXV. Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- u. Architekten-Vereins am 23., 24. und 25. September in Luzern.

Ohne den offiziellen Mitteilungen über den Verlauf der Delegierten- und Generalversammlung, sowie einer Berichterstattung über den festlichen Teil der Zusammenkunft vorzugreifen, fühlen wir uns doch gedrungen, denjenigen Mitgliedern unseres Vereins, die verhindert waren, nach Luzern zu kommen, einen vorläufigen, gedrängten Bericht über die schönen Tage vorzulegen, welche die Gastfreundschaft der Sektion Vierwaldstätte ihren Kollegen bereitet hat.

Schicken wir ohne weiteres voraus, dass die Zusammenkunft vom ersten Moment bis zur Stunde der Trennung, dank der bis in alle Einzelheiten sorgfältig vorberatenen und trefflich durchgeführten Organisation, eine vollständig gelungene war. Dass das Wetter nicht durchweg gut war, hat der unverwüstlichen, fröhlichen Laune der Teilnehmer nicht den mindesten Abbruch gethan.

Als die Delegierten Samstag nachmittags im Hauptquartier des Hotel Gotthard einrückten, wurde ihnen nebst dem Festzeichen und der mit Alpenrosen und Edelweiss geschmückten Festkarte ein gewichtiges, sorgfältig eingewickeltes Paket übergeben, das sich nach Wegnahme der Hülle als ein Prachtband in Gross-Oktav entpuppte. Es war die Festschrift, an der eine Reihe von Mitgliedern der Sektion Vierwaldstätte schon seit langer Zeit gearbeitet, und die, was äussere Erscheinung und Reichhaltigkeit anbetrifft, unter allen ähnlichen Veröffentlichungen unseres Vereines sich unstreitig den ersten Rang erworben hat. Wir hoffen, später einlässlich auf den Inhalt dieser in hohem Grade verdankenswerten Festgabe einzutreten.*)

Die ziemlich zahlreich besuchte *Delegierten-Versammlung* wurde etwas nach 4 Uhr vom Vicepräsidenten, Herrn Stadtbaumeister *Geiser*, eröffnet.

Als Ort der nächsten Generalversammlung von 1895 wurde *Bern* bezeichnet und einstimmig wurde an Stelle des wegen andauernder Krankheit leider zum Rücktritt gezwungenen, um den Verein hochverdienten Centralpräsidenten Hrn. Dr. *Bürkli-Ziegler* der bisherige Vicepräsident, Herr Stadtbaumeister *Geiser* in Zürich, vorgeschlagen; ebenso einstimmig erfolgte der Vorschlag der Herren Prof. *Gerlich* und *Ritter* zu Mitgliedern des Centralkomitees, während die Wahl der beiden weitern Mitglieder statutengemäss derjenigen Sektion zufällt, in der sich die drei Erstgewählten befinden.

Ueber den Ingenieur-Tarif referierte Prof. *Gerlich* und über denjenigen der Maschineningenieure und Elektrotechniker Ing. *Weissenbach*. Beide Vorlagen wurden mit wenigen Abänderungen zur Annahme empfohlen.

Zu Ehrenmitgliedern wurden einstimmig vorgeschlagen die Herren Dr. *A. Bürkli-Ziegler* in Zürich und Kantonsingenieur *Ganguillet* in Bern.

Nach der Aufnahme einer beträchtlichen Zahl neuer Mitglieder erfolgte die Genehmigung der vom Central-Quästor, Arch. *Schmid-Kerez*, vorgelegten Rechnungen über die Jahre 1890, 1891 und 1892. Letztere schliesst mit einem Aktiv-Saldo von 7120,07 Fr. Trotz dieses günstigen Standes der Finanzen wird, im Hinblick auf weitere Ausgaben des Vereins, der Jahresbeitrag auf der bisherigen Höhe von 8 Fr. festgehalten. Der Vertrag mit dem Herausgeber der „Schweizerischen Bauzeitung" wurde auf weitere zwei Jahre bestätigt.

*) Exemplare der Festschrift können, so weit der Vorrat reicht, zum Preise von 10 Fr. beim Komitee der Sektion Vierwaldstätte bezogen werden.

Die Sonntag vormittags 9½ Uhr von Gotthardbahn-Direktor *Wüest* mit einer kurzen Rede eröffnete und vortrefflich geleitete Generalversammlung war von etwa 120 Mitgliedern besucht. Nach Genehmigung des Protokolls erstattete Stadtbaumeister *Geiser* Bericht über die Vereinsthätigkeit seit der Versammlung in Aarau. Einen Hauptteil dieser Thätigkeit bildete die Festsetzung der Honorartarife. Die Ausstellung in Chicago beschäftigte das Central-Komite insofern, als es Herrn Prof. *Ritter* zum Vertreter des Vereins an den internationalen Ingenieur-Kongress daselbst abordnete.*) Die an der Aarauer Delegierten-Versammlung gemachte Anregung betreffend die Subventionierung solcher litterarischen Arbeiten, welche sich wegen ihres Umfanges oder aus irgend einem anderen Grunde nicht zur Veröffentlichung im Vereinsorgan eignen, hat das Central-Komite dahin entschieden, dass je nach Umständen ganz wohl eine Subvention aus der Vereinskasse für solche Arbeiten in Aussicht genommen werden könne, immerhin unter der Voraussetzung, dass dadurch das Vereinsorgan nicht gegeschädigt werde. Einer ferneren Anregung auf Herabsetzung des Abonnementspreises des Vereinsorgans konnte keine Folge gegeben werden. — Das Andenken der innert Jahresfrist verstorbenen Mitglieder ehrte die Versammlung durch Aufstehen von den Sitzen.

Der Bericht und die Geschäftsführung des Central-Komites wurden genehmigt und verdankt, ebenso wurden nach den bezüglichen Referaten von Prof. *Gerlich* und Ing. *Weissenbach* die beiden Tarife in der von der Delegierten-Versammlung angenommenen Fassung genehmigt, sowie auch alle anderen Vorlagen betreffend Zeit und Ort der nächsten Generalversammlung, Wahl des Präsidenten und zweier Mitglieder des Central-Komites, Verleihen der Ehrenmitgliedschaft an die Herren Dr. *Bürkli-Ziegler* und Kantonsingenieur *Ganguillet*, und zwar erfolgten alle diese Beschlüsse ohne Gegenanträge und mit einem an Einstimmigkeit grenzenden Mehr.

Ing. *Autran* legte der Versammlung das Konkurrenz-Programm für die Bauten der Landesausstellung von 1896 in Genf vor und Ing. *Jegher* stellte den Antrag, den Genfern für ihr entschlossenes Vorgehen zu danken und ihnen besten Erfolg zu wünschen, ferner beantragte er, es sei das Central-Komite einzuladen, eine würdige Beteiligung der Mitglieder an der Ausstellung nach Kräften zu fördern und die Frage zu prüfen, ob und wie sich die Sektionen oder der Gesamtverein ebenfalls beteiligen sollen. Auch diese Anträge fanden die Genehmigung der Versammlung.

Nachdem noch Architekt *Paul Reber* in begeisterter Rede sowohl der Sektion Waldstätte, als auch speciell den Mitgliedern derselben, die sich mit der Herausgabe der Festschrift befasst, seinen Dank für die schöne Gabe ausgesprochen, mit der sie die Vereinsgenossen beim Eintritt in Luzern empfangen und freudig überrascht haben, erteilte der Vorsitzende Herrn Oberingenieur *Schrafl* das Wort zu dem an der Spitze dieser Nummer veröffentlichten Vortrag.

*) Einen kurzen Bericht über die betreffenden Verhandlungen hat der Genannte bereits in Nr. 8 u. Z. vom 26. Aug. d. J. erstattet.

Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

(Mit einer Tafel.)

Der in letzter Nummer unter obiger Aufschrift begonnene Artikel wird sich in der Folge auch mit den Bauwerken der Ausstellung befassen. Wir schicken der Fortsetzung desselben beiliegende Tafel voraus, die eine Uebersicht der von Süd nach Nord laufenden Wasserstrasse giebt (vide Plan auf S. 117 letzten Bandes). Links ist die Elektricitätshalle, rechts das Gebäude für Industrie und freie Künste und die Ackerbauhalle. Im Hintergrund, hinter den Baumgruppen von Wooded-Island, erhebt sich die Kuppel des Illinois Staats-Gebäudes.

Konkurrenzen.

Ueber die Hochbauten der Schweizerischen Landesausstellung von 1896 in Genf hat, wie bereits an anderer Stelle dieser Nummer erwähnt, Herr Ingenieur *Autran* der Generalversammlung des Schweiz. Ing.- und Arch.-Vereins das Konkurrenzprogramm nebst einem Lageplan im Masstab von 1 : 2000 vorgelegt. Wir entnehmen diesen Aktenstücken nachfolgende Angaben. Der Ausstellungsplatz befindet sich zum Teil in der Ebene von Plainpalais am rechten Arve-Ufer in unmittelbarer Nähe der Kasernen, zum Teil auf dem linken gegenüberliegenden Ufer. Die gesamte zu überbauende Fläche beträgt rund 73 000 m^2; sie ist also ungefähr doppelt so gross wie in Zürich. An dem Wettbewerb können sich nur schweizerische Architekten beteiligen. Der Termin für alle einzuliefernden Arbeiten endigt mit dem 31. Januar 1894. Dem Preisgericht sind 12 000 Fr. zur Prämiierung zugewiesen. Verlangt werden: Ein Lageplan im M. v. 1 : 1000, Grundrisse und Hauptfassaden im M. v. 1 : 200; Schnitte und Details (Portale, Pavillons, hervorragende Partien) im M. v. 1 : 100; endlich eine summarische Kostenberechnung. Die Bausumme von 1 500 000 Fr. darf nicht überschritten werden und solche Bausysteme, die auf die Wiederverwendung der Materialien nach der Ausstellung Bedacht nehmen, sollen besonders berücksichtigt werden. Vierzehntägige Ausstellung nach dem Spruch des Preisgerichtes. Die mit mehr als 2000 Fr. prämiierten Entwürfe gehen in das Eigentum der Ausstellungsbehörden über, die sich betreffend der Vergebung der Bauten freie Hand vorbehalten. Das Programm steht insofern nicht in Uebereinstimmung mit den Grundzügen des Schweiz. Ing.- und Arch.-Vereins, als das Preisgericht nicht genannt ist, jedoch ist uns von massgebender Seite versichert worden, dass diesem Mangel demnächst abgeholfen werden soll. Wir nehmen an, dass Programme etc. bei dem Generaldirektor der Ausstellung, Herrn Charles Louis Cartier in Genf, jetzt schon erhältlich seien.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht auf das Centralbureau einer schweiz. Eisenbahngesellschaft ein *Ingenieur* für die statischen Berechnungen von Baukonstruktionen. Längere Praxis wünschenswert. (910)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
1. Oktober	Phl. Ehrsam, Ammann	Nuglar (Solothurn)	Bau je eines Reservoirs in Nuglar und St. Pantaleon, nebst Hydranten, Leitung und neuen Brunnen.
1. „	Chr. Wirz, Gemeinderat	Sissach (Baselland)	Dohlenanlage im obern Bahnhofquartier in Sissach.
2. „	Gemeindebauamt, Rathaus	St. Gallen	Neubau und Zurücksetzung einer Stützmauer.
2. „	Gemeindekanzlei	Effingen (Aargau)	Maurer-, Zimmermanns- und Schreinerarbeiten für den Wiederaufbau des Schulhauses.
6. „	J. Ringli, Präsident	Laufen-Uhwiesen	Anlage einer Rheinfähre beim Weiler Nohl und eines Fussweges vom Schloss Laufen zur Rheinfallbrücke.
6. „	Gemeindekanzlei	Erlisbach (Aargau)	Anlage eines Vordachs mit eisernen Säulen und Blechbedachung am neuen Schulhause.
8. „	J. Etterlin	Muri (Aargau)	Wasserversorgung Muri. Reservoirbau (140 m^3 Inhalt), Liefern und Legen von 1400 *m* eiserner Muffenröhren von 40—150 *mm* Lichtweite, ferner von 3 Schieberhahnen und 9 Hydranten, Oeffnen und Wiedereinfüllen der Leitungsgraben.
8. „	Architekt Lutstorf	Bern	Schreiner-, Schlosser- und Glaserarbeiten, sowie Lieferung und Ausführung von in Asphalt zu legenden eichenen Parkettböden für die beiden Pavillons für Unruhige der neuen Irrenanstalt Münsingen.
13. „	Joh. Süss, Stadtingenieur	Zürich	Kanalisierung des Walterbaches oberhalb der Weinbergstrasse, Länge 202 *m*, Profil 1,5/2,0 *m* mit 2 Eingangsschächten. Bau der Sonneggstrasse inkl. Dohlenanlagen zwischen Rosenberg- und Weinbergstrasse.

Ausgezeichnete Sammlung der neuesten Bauausführungen des In- und Auslandes.
Wichtig für jeden Architekten und Bautechniker, der auf der Höhe der Jetztzeit stehen will.

Klasen, L., Grundrissvorbilder von Gebäuden aller Art.

I.	II.	III.	IV.
Wohn- u. Geschäftshäuser.	Gasthäuser.	Schulgebäude.	Heilanstalten.
24 M. = 30 Fr.	6 M. = 7.50 Fr.	18 M. = 22.50 Fr.	16 M. = 20 Fr.
V.	VI.	VII.	
Schlachthöfe etc.	Börsen und Banken.	Gebäude für Vereine etc.	
10. M = 12.50 Fr.	16 M. = 20 Fr.	10 M. = 12.50 Fr.	
VIII.	IX.	X.	
Wohlthätigk.-Anst.	Geb. f. Verwaltgszw.	Geb. f. Kunst u. Wissenschaft.	
4 M. = 5 Fr.	15 M. = 18.75 Fr.	24 M. = 30 Fr.	
XI.	XII.	XIII.	XIV.
Kirchl. Gebäude.	Milit. Gebäude 1889.	Justizgeb. 1891.	Landwirt. Geb. 1892
28 M. = 35 Fr.	9 M. = 11.25 Fr.	12 M. = 15 Fr.	18 M. = 22.50 Fr.

Mit mehreren Tausenden von Textfiguren (Fassaden und Details) und zahlreichen Tafeln (Grundrisse).

Leipzig. Baumgärtners Buchhandlung.

Zu verkaufen:

Eine in bestem Betrieb stehende, mit allen Ein- und Vorrichtungen versehene

Säge und Kistenfabrik

mit durchschnittlich mindestens 20 Pferdekräften, mit oder ohne Gütergewerb.

Das Ganze liegt an einer Bahnstation und ist für jedes industrielle oder mech. Gewerbe geeignet.

Nähere Auskunft erteilt

J. G. Arnold in Zürich.

Eine in voller Thätigkeit sich befindliche, rentable

Säge und Bauschreinerei

am **Wallensee**, mit genügender Wasserkraft, ist infolge Todesfall unter vorteilhaften Bedingungen zu verkaufen. Reflektanten belieben sich zu wenden an **A. Briner**, Firma Meili & Briner, Fraumünsterstrasse 27. **Zürich.**

Exposition nationale suisse. Genève 1896.

CONCOURS.

Un concours est ouvert entre tous les architectes suisses pour les plans des constructions de l'Exposition nationale suisse à Genève en 1896.

Les projets devront être remis jusqu'au 31 janvier 1894.

Une somme de Fr. 12000. — est mise à la disposition du jury pour récompenser les projets primés.

S'adresser, pour le cahier des charges, le programme, le plan de situation et tous renseignements, à la **Direction de l'Exposition**, Hôtel-de-Ville, **Genève.**

Pour le Comité central:

Le Secrétaire: **L^s Bécherat-Gaillard.** Le Directeur général: **Ch^s L^s Cartier.**

O. Schröter in Zürich

Schoffelgasse 1.

Centralheizungen.

Specialität: Warmwasserheizung mit **Betrieb** von **Küchenherd**, sparsamste und beste Heizung für Wohnungen und Villen.

Triumph-Kessel, bester Röhrenheizkessel ohne Einmauerung, für alle Arten Centralheizungen. Gewächshäuserheizungen. Prospekte und Kostenanschläge gratis.

Für Bauunternehmer.

Gelatine-Dynamit, vorzüglichste Qualität aus renommierter Fabrik, **Zündkapseln, Zündschnüre** empfehlen in grossen und kleineren Posten. Beste Referenzen.

R. Dietrich & Cie. in Zürich.

Für den Betrieb des **städtischen Elektricitätswerkes in Aarau** wird

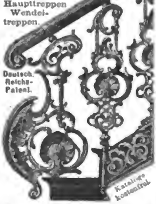
ein Elektrotechniker

gesucht. Antritt auf 15. Oktober nächsthin. Anmeldungen, unter Angabe der Gehaltsansprüche, sind der unterzeichneten Behörde bis spätestens 4. Oktober 1893 einzureichen.

Aarau, 22. September 1893. **Gemeinderat Aarau.**

Eisenwerk Joly Wittenberg

Feuersichere patent. **Treppen** mit Holz- oder Marmorbelag. Haupttreppen Wendeltreppen.



Menck & Hambrock

Maschinenfabrik

Altona-Hamburg.



Direkt wirkende

Patent-Dampframmen

von unübertroffener Leistungsfähigkeit.

Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen. Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserheba-Maschinen.**

Hochbautechniker

mit Baugewerkschulbildung, tüchtiger Konstrukteur, exakter Zeichner, mit besten Zeugnissen wünscht unter bescheidenen Ansprüchen Stellung. Gefl. Offerten sub R 4841 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Wer durch einen Anstrich mit

Carbolineum

sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle nur die echte, seit 16 Jahren bewährte Originalmarke

Avenarius

D. R.-Patent No. 46021.

Prospekte durch die Fabriksniederlage

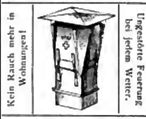
Emil Bastady,

vorm. **F. Bauer & Cie., Basel.**

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt des **Grusonwerk Friedr. Krupp. Magdeburg - Buckau**, bei, worauf wir die verehrl. Leser hiemit aufmerksam machen.

„Prometheus“

Automat. Kaminhut.



Funken- und Russfänger,

Garantie-Leistung!

Preislisten zur Verfügung

Hans Stickelberger,

Ingenieur, **Basel.**

Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Ingenieur

mit vieljähriger Praxis in Studien und Bau von Eisenbahnen, sowie in Eisen- und Brücken-Konstruktionen sucht dauernde selbständige Stellung in obiger Branche oder bei Kanal- und Wasserwerksanlagen im In- od. Auslande. Sprachkenntnisse. Beste Zeugnisse und Referenzen.

Gefl. Offerten sub Chiffres B 4927 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Offene Stelle.

Eine grosse Maschinenfabrik, welche besonders auch den Dampfmaschinenbau als Specialität betreibt, sucht zu baldigem Eintritt einen theoretisch gebildeten Ingenieur mit gründlicher Werkstattpraxis als

Werkstättenchef.

Anmeldungen mit Zeugnisabschriften und Angabe der Saläransprüche sind zu richten sub Chiffre C 4728 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Ingenieur

gesucht für Projektierung und Ausführung v. Wasserversorgungen. Offerten sub X 4872 sind an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse** in **Zürich** zu senden.

Von der Hochschule Zürich diplomierter **Architekt**, flotter Zeichner und Aquarellist, bewandert im Berechnen von Eisenkonstruktionen, sucht Stelle in Deutschland oder in der Schweiz. Offerten erbeten unter Chiffre E 4555 an

Rudolf Mosse, Zürich.

PATENTE MARKEN
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
MUSTER, MODELLE

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Elektricitäts-Halle. Gebäude des Staates Illinois. Palast f. Indust. u. freie Künste. Ackerbauhalle.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Nach einer Photographie. Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.

Bd XXII. Revue polytechnique № 14.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Mayer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 7. Oktober 1893 № 14.

Königl. Baugewerkschule Stuttgart.

Der Winterkurs beginnt am 2. November und schliesst am 15. März. Anmeldungen können jederzeit schriftlich und vom 25. Oktober an auch mündlich gemacht werden. Neueintretende haben sich vor dem 31. Oktober zu melden, weil sie an diesem Tage, von morgens 8 Uhr an, behufs der Einweisung in die geeigneten Klassen und Abteilungen, eine kurze Prüfung zu erstehen haben. Das Unterrichtsgeld beträgt pro Semester 36 Mk. Programme werden unentgeltlich übersandt.

Stuttgart, den 14. August 1893.

Die Direktion:
Egle.

Adolf Bleichert & Co.

Leipzig-Gohlis.

Aelteste und grösste Special-Fabrik

für den Bau von

Bleichert'schen

DRAHTSEILBAHNEN

Einzige Specialität seit 20 Jahren.

Ueber **650 Anlagen** mit mehr als **700 000 Meter** wurden bereits von uns ausgeführt.

„Prometheus“
Automat. Kaminhut.

Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.

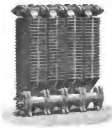
Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung
Hans Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen,
Blecharbeiten.

Gebr. Körting's Patent-Strahlkondensatoren.

Anerkannt leistungsfähigste und billigste Kondensationsanlage für Dampfmaschinen jeder Dimension. Keine Luftpumpe. Keine Wartung. Dampfersparniss bei bestehenden Auspuffmaschinen 20—50% oder entsprechende Kraftvermehrung. Leistung garantirt. Bei mangelndem Betriebswasser fertigen wir zweckmässige u. wenige Betriebskraft erfordernde Kühlanlagen.
Installation und Verkauf für die Schweiz durch:

King & Cie.,
Maschinenfabrik, Wollishofen-Zürich.

R. BREITINGER in Zürich.



Erstellung von
Centralheizungen,
Lüftungs- und Trockenanlagen,
— **Calorifères** —
zur Heizung von Kirchen, Turnhallen, Sälen, Werkstätten etc.
Waschtrockenanlagen
für Hotels, Anstalten, Wäschereien u. Private.
Lager von Zimmeröfen.

Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als
Mosaikplatten
für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische Mosaikimitation.** Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.

Schulhausbau Bremgarten. Turnhalle.
Ausschreibung von Bauarbeiten.

Die Schulgemeinde Bremgarten eröffnet hiemit **Konkurrenz** über die **Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schmied-, Schlosser-, Spengler-, Gipser-, Maler- u. Parquetarbeiten** zur projektierten **Turnhalle.**

Die Eingaben sind bis **spätestens 22. Oktober 1893** mit der Aufschrift „Turnhalle Bremgarten“ verschlossen an den Präsidenten der Baukommission, Hrn. Dr. **Weissenbach,** Gemeindeammann, Bremgarten, einzusenden.

Pläne, Vorausmasse und Accordbedingungen liegen zur Einsicht auf bei dem bauleitenden Architekten Joh. Metzger, Rosenweg Nr. 16, Zürich V.

Bremgarten, den 6. Oktober 1893.

Die Schulhausbaukommission.

Transmissions-Seile,
Schiffseile, Flaschenzugseile, Aufzugseile, u. Drahtseile
liefert in bester Qualität die
Mechanische Bindfadenfabrik Schaffhausen.
Tüchtige Monteure stehen zu Diensten.

Steinbruch-Gesellschaft Ostermundingen bei Bern.

Blauer und gelber Sandstein. Lieferung als Rohmaterial auf's Mass in jeder Grösse oder behauen nach Plänen und Zeichnungen.

Zu verkaufen auf Ende des Jahres
eine im Innern der Stadt **Basel** gelegene **Liegenschaft** von circa 1000 m² mit verschiedenen Fabrik-Gebäuden, Kamin, **Wasserkraft** von 20 Pferden, Brückenwage und event. mit Transmissionen, sowie Luft-, Wasser-, Gas- u. Dampfröhrennetzen, 12 pf. Gasmotor und elektrischer Beleuchtungsanlage. Sich zu wenden sub **H 3130 Q** an **Haasenstein & Vogler** in **Basel.**

Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn.

II. (Schluss.)

Der eiserne Brückenüberbau wurde anfänglich in Material, Konstruktionssystem und Dimensionierung gleich wie für das erste Geleis ausgeführt; nur die Ueberhöhung des äussern Schienenstrangs wurde schon von Anfang an nicht wieder durch Keilschwellen und Sattelhölzer, sondern durch verschiedene Höhenlage der Trägerauflager, bei grösseren und breiteren Brücken durch Neigung der Querträger und Befestigung der sekundären Langsträger in verschiedener Höhe, später bei kleineren Objekten auch durch Schiefstellung der ganzen Konstruktion bewerkstelligt, was den nicht zu unterschätzenden Vorteil mit sich brachte,



Gebäude für Industrie und freie Künste — Bassin und Springbrunnen — Statue der Freiheit. — Ackerbauhalle.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

2. Die Ausstellungsgebäude.

Die „weisse Stadt" wird die Ausstellung von den Amerikanern mit Vorliebe genannt, und in der That, man wird geblendet von dem Glanze, der an sonnigen Tagen über den Gebäuden des Jackson-Parks ausgegossen liegt. Nicht am wenigsten freuen sich hierüber die fahrenden Brillenhändler, die auf Strassen und Plätzen mit grossstädtischer Zudringlichkeit ihre blauen und schwarzen Augengläser anbieten.

Nun ist ja Weiss bekanntlich der Inbegriff, die Summe sämtlicher Regenbogenfarben, aber damit ist nicht gesagt, dass die weisse Farbe besonders schön und dem Auge angenehm sei. Einer meiner Freunde, ein Professor der Physik, bemerkte einmal: Weiss ist in die Sprache der Musik übersetzt, ungefähr so, wie wenn man mit dem Aermel über die Tasten des Klaviers streift. Man wird in der That dieses fortwährende Weiss auf dem Ausstellungsplatze müde. Mit Behagen ruht das Auge auf dem frischen Grün von „Wooded Island". Man freut sich, dass doch da und dort vereinzelt andere Farben zur Verwendung gekommen sind, und bedauert, dass der ursprüngliche Plan, die weisse Farbe etwas abzutönen, fallen gelassen wurde.

Als das jüngste unter den Kulturvölkern besitzen die Amerikaner bekanntlich eine grosse Vorliebe für Alles, was Altertum heisst. Wie glücklich und stolz wären sie, wenn sie auf ihrem Grund und Boden mittelalterliche Burgruinen oder gar griechische Göttertempel besässen. Kein Wunder, dass sie glaubten, das Beste zu leisten, wenn sie ihre Ausstellungsgebäude mit griechischem Gewande versahen. Uns Europäer mutet freilich die Ausschliesslichkeit, mit der die Architekten die klassischen Formen bei den Hauptgebäuden bevorzugten, sonderbar an; wir möchten gerne mehr Abwechslung sehen und die Erzeugnisse der Neuzeit lieber in moderner Fassung vorfinden.

Die grossen Gebäude sind bekanntlich im Innern aus Eisen hergestellt. Der gewaltige Raum des Manufaktur-Gebäudes wird von eisernen Bogen überspannt, die an Weite und Höhe alles bisher dagewesene übertreffen.*) Das Dach der Maschinenhalle**) wird von drei aufeinanderfolgenden eisernen Bogen getragen, die zwar wesentlich kleiner sind als jene, aber immer noch durch ihre zweckmässige Anordnung und ihre Grössenverhältnisse Achtung und Bewunderung erwecken. Auch einige andere Gebäude zeigen im Innern höchst beachtenswerte Eisenkonstruktionen. Warum sieht man von aussen von alledem nichts? Warum hat man alle die prächtigen kühnen Eisengerippe mit diesem „Staff" zugekleistert?

Wie anders war es vor vier Jahren in Paris, wo die

*) Bd. XXI S. 170, 172. Bd. XXII S. 9 und 10.
**) Bd. XXI S. 139, 142, 143, 144.

dass alle Brückenschwellen den nämlichen Querschnitt erhalten konnten und keiner Aufsattelung mehr bedurften.

Die neuen Brücken der Sektion Faido-Biasca, diejenigen zwischen Gurtnellen und Wassen, dem Naxbergtunnel und Göschenen wurden auch noch in Schweisseisen hergestellt, aber schon stärker dimensioniert, als die alten, weil inzwischen eine schwerere Lokomotive angeschafft worden und aus den Beratungen der schweizerischen Eisenbahntechniker für einzelne Fälle ein geringeres Mass der zulässigen Beanspruchung des Materials hervorgegangen war.

Da sich ergab, dass bei dem vierfachen Strebensystem ohne Vertikalen, wenn die Schwellen unmittelbar auf den Hauptträgern aufliegen, also die Stützweit unter 30 *m* beträgt, einzelne Strebenzüge oder dazwischen liegende Gurtungsteile übermässig in Anspruch genommen werden könnten, was bei dem zweifachen System mit Vertikalen nicht der Fall ist, so wurden die hiebei in Frage kommenden Brücken für das zweite Geleise nach dem letztern konstruiert.

Um über die wirkliche Kräfteverteilung in den vierfachen Systemen Aufschluss zu erhalten, wurden unter Leitung von Herrn Professor Ritter ausführliche Beobachtungen mit Dehnungsmessern angestellt, deren interessante Ergebnisse noch der Veröffentlichung harren.

Für die Brücken zwischen Erstfeld und Gurtnellen, sowie zwischen Wassen und dem Naxbergtunnel, kam, wie Ihnen aus den jüngsten Publikationen des Herrn Professor Tetmajer schon bekannt ist, meines Wissens zum ersten Mal in der Schweiz zu allen Konstruktionsteilen im basischen Konverter nach dem Thomasverfahren erblasenes Flusseisen in Anwendung.

Für die Montage mussten ganz selbständige Gerüste errichtet werden; es war strenge untersagt, dieselben mit den vorhandenen Brückenkonstruktionen in irgendwelche Verbindung zu bringen.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Ackerbauhalle. Maschinenhalle. Verwaltungsgeb. Bergbauh. Elektricitätsh. Statue d. Freiheit. Geb. f. Ind. u. fr. Künste.

Ansicht vom östlichen Eingangsthor über das Bassin nach dem Verwaltungsgebäude.

Industrie-Halle ihren eisernen Charakter nach aussen offen zur Schau trug, wo der Beschauer an hundert Einzelheiten lernen konnte, wie man auch mit Walzeisen schöne Formen erzielen kann, wo im Eiffel-Turme Zweckmässigkeit und architektonische Schönheit sich so wundervoll paarten. Die Hoffnung, es im Hoch- und Brückenbau trotz aller Irrwege und Fehlgriffe doch noch einmal zu einem gesunden, echten Eisenstil zu bringen, schien damals um einen guten Schritt der Verwirklichung näher gerückt zu sein. Warum haben die Amerikaner nicht denselben Weg betreten wie die Franzosen?

Die von ihnen gewählte Bauweise hat ohne Zweifel ihre grossen Vorzüge. Mit dem aus Cement, Kalk und Hanf- oder Jutefasern gebildeten Teig lassen sich prächtige Fassaden herstellen. Auch muss man bekennen, dass sich diese Fassaden trotz mehrfach ausgesprochenen Befürchtungen gut halten. Wenn auch da und dort kleine Risse und Abblätterungen aufgetreten sind, wenn auch stellenweise Bretterfugen und Nagelköpfe durchschimmern, so leidet doch der Gesamteindruck hierunter in keiner Weise. Aber ein inneres Gefühl sagt uns, dass diese Vereinigung zweier so ungleicher Baustoffe ungesund und das Ideal für den Bau eines Ausstellungsgebäudes anderswo zu suchen ist.

Indessen abgesehen hievon, muss zugegeben werden, dass die Gebäude in ihrer Gesamtheit einen grossartigen und manche unter ihnen einen sehr günstigen Eindruck machen. Dies gilt vor Allem vom Verwaltungs-Gebäude. Seine guten Proportionen und seine verhältnismässig schlichte aber vornehme Ausstattung befriedigen das Auge, von welcher Seite und aus welcher Entfernung man es auch betrachten mag. Nur fehlt der im übrigen schön vergoldeten, achteckigen Kuppel der richtige oberste Abschluss.

Blickt man vom Verwaltungs-Gebäude ostwärts, so sieht man vor sich das Bassin mit der reich gestalteten, am Abend zuweilen elektrisch beleuchteten Springbrunnenanlage; im Hintergrunde erhebt sich das östliche Eingangsthor mit beidseitigen Säulenstellungen, davor die riesengrosse, vollständig vergoldete Freiheitsstatue; links steht die Manufaktur- und rechts die Ackerbau-Halle (S. 92). Den umgekehrten Anblick zeigt obige Abbildung. Dieses Bild macht, so oft man es wieder sieht, einen grossartigen Eindruck. Die Massenwirkung ist eine sehr günstige, die Form des Bassins weder steif noch unruhig. Einzelnes freilich stört bei näherer Betrachtung die wohlthuende Gesamtwirkung. So kommt es einem nahezu komisch vor, dass sich auf der Säulenhalle drei Statuen fortwährend wiederholen (S. 94). Mag es auch eine grosse Anforderung an den Erfindungsgeist des Künstlers sein, eine so lange Linie figürlich auszuschmücken, so sollte die Verlegenheit doch nicht so weit gehen, dass man die nämlichen drei Figuren 24 Mal auf ein und demselben Dache aufstellt. (Schluss folgt.)

Die Nähe von Tunnelmündungen oder Stützmauern am Rande steiler Abhänge, welche auf mancher grossen Thalübersetzung nur eine beschränkte Vermehrung der minimalen Geleisdistanz gestattete, führte bei den neuen Konstruktionen zur Verminderung der Trägerentfernung und überdies noch zur unsymmetrischen Lage des Geleises auf solchen Brücken, was wiederum die verschiedene Beanspruchung und somit auch Dimensionierung der Hauptträger im Gefolge haben musste.

An dieser Stelle mag nicht unerwähnt bleiben, dass auf der Nordrampe drei der grösseren Brücken, nämlich die untere Reussbrücke bei Wattingen (Stützweite 40,3 *m*, Eisengewicht 85 *t*), die obere Reussbrücke ebenda (44,9 *m* und 128 *t*), endlich die oberste Majenreussbrücke (56,0 *m* und 152,5 *t*) beim Bau des ersten Geleises in der Achse der *doppel*spurigen Bahn, also in der Mitte zwischen den beiden definitiven Geleisachsen erbaut worden waren, um in den daran stossenden Tunneln die Oekonomie des kleinsten der erweiterungsfähigen Profile schon von den Portalen ab ausnützen zu können. Dadurch erwuchs für uns die Aufgabe, den vorhandenen Widerlagern beiderseits schmale Anbauten beizufügen und die eisernen Ueberbauten, alle drei schief, ohne Störung des Zugsverkehrs um 2,5 *m* hinauszuschieben, was auch an je einem Sonntag zwischen zwei Personenzügen anstandslos vollbracht wurde. Das Verbot der Cirkulation von Güterzügen an Sonntagen kam uns überhaupt bei diesem Bau sehr zu statten; mit allen Arbeiten, welche wie die eben genannten und noch viele andere eine Unterbrechung des Betriebsgeleises für einige Zeit erforderlich machten, waren wir auf die Sonntage angewiesen, weshalb das Baupersonal leider nur wenige dieser „Ruhetage" in Musse geniessen durfte.

Das Gesamtgewicht der neuen Brückenkonstruktionen beläuft sich auf 5229 *t*, wovon 3132 *t* auf die schweisseisernen und 2097 *t* auf die flusseisernen entfallen.

Der Oberbau des zweiten Geleises besteht in der Sektion Airolo-Faido aus Stahlschienen von 37 *kg* Metergewicht und 58 *kg* schweren flusseisernen Querschwellen mit variabler Kopfplattenstärke, 15 Stück auf die Schienenlänge von 12 *m*. In den beiden anderen Sektionen wurden in grössern Tunneln 12 *m* lange Stahlschienen von 48 *kg* Metergewicht, sonst aber solche von 46 *kg* auf je

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Oestliches Eingangsthor mit Säulenhalle.

Von der Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Luzern.

„Luzern!" Es ist kein Festwetter, das uns da beim Aussteigen empfängt; doch Hotel Gotthard ist nicht weit, da tönen uns schon erwärmende kollegiale Grüsse entgegen und wir empfangen mit den hübschen Festkarten und einem geschmackvollen Abzeichen gleich einen ganzen gewichtigen Band als Festschrift, dessen sorgfältige Verpackung eine gediegene Gabe verrät. Die wird später in ihr Recht treten und wohl noch gebührend gewürdigt werden; für heute mag sie im bald gefundenen Nachtquartier bleiben; so etwas will „vernünftig" studiert sein. Es ist noch zu früh zum Begrüssungsschoppen; also hinaus, einen kleinen Bummel im Halbdunkel unter den Bäumen am Reussquai gemacht. Ein feiner Sprühregen rieselt; noch nirgends Festanzeichen. Doch da stehst du vor dem ehemals Ritter'schen Palais, dem Regierungsgebäude; aha, da drinnen tagen wohl noch unsre auserwählten Vertreter, die Delegirten; ihre Anwesenheit verkünden drei Flaggen, die da melancholisch von der Fassade hängen; langsam fällt Tropfen um Tropfen von den Zipfeln, wie drinnen die Worte der Honorartarifreden . . . . . Doch schau, einen Abendstern haben die Luzerner, der leuchtet trotz Regen violettweiss und klar am Himmel, der soll uns zum Richtpunkt dienen. Nicht lange, du stolperst, wie so oft in dieser Gegend herum, über eine Drahtseilbahn, und freundlich erklären sie dir, für die Leute mit dem weissbekreuzten roten Knopf am Rock sei da heute Gratisfahrt. Das Ding scheint nach unserm schönen Stern zu führen; vertrauen wir uns also mit ingenieurlichem Sicherheitsgefühl seinen 53 % an. Oben empfängt uns auch schon in liebenswürdiger Weise die „erste und einzige Bahnbesitzer*in* der Schweiz" (oder des Kontinents?); ihre stattliche Gestalt verrät diese Würde. Und du erkennst, dass der schöne Abendstern gegenüber jenem der Dichter den Vorzug hat, per Bahn erreichbar zu sein, und ausserdem eine Eigenschaft mit manchem irdischen „Sternen" gemeinsam besitzt: Man kann bei ihm trinken. Dazu in guter Gesellschaft, denn auf den „*Gütsch*" sind wir unversehens geraten; alte Bekannte giebts zu begrüssen und neue Bekanntschaften anzuknüpfen. Ein paar fröhliche Lieder bringen bald etwas Stimmung; Ing. *Trautweiler* debutiert als Chef des Vergnügungswesens mit einer elegisch-tragischen Geschichte von zwei verliebten, elendiglich zu Grunde gerichteten Nummernpfählen aus seiner Bahnpraxis. Noch ist aber unsre Gesellschaft nicht zahlreich, und die Befürchtung, es möchte das Befahren einer Drahtseilbahn mit allzugrosser persönlicher Belastung gefährlich werden, scheint alle zeitig zu Thal treiben zu wollen. Man stösst da noch etwa auf die eine und andere Gruppe von Abtrünnigen, die sich indessen im „Muth" und anderswo dem stillen Trunk ergeben und legt sich mit dem Bewusstsein zu Bett, demgegenüber bei der *offiziellen* Begrüssung seine Pflicht gethan zu haben.

Vom Sonntag lassen wir ernsthaftere Berichterstatter über die Generalversammlung referieren und schliessen uns gleich dem stattlichen Zug an, der sich zwischen den erstaunten Hotelgästen durch zum *Bankett* im „Schweizerhof" drängt. Ist man auch im allgemeinen dem Engländer auf Reisen lediglich „Luft", so scheint es doch Engländerinnen zu geben, die hinter Glasscheiben ein schüchternes

16 Stück 66 *kg* schwere, eingeschnürte, flusseiserne Querschwellen mit 12 *mm* durchgehender Kopfplattenstärke verlegt.

Der Ausbau auf zwei Geleise machte selbstredend auch eine radikale Umgestaltung der Geleisköpfe der Stationen nötig, wobei man im Interesse der Betriebssicherheit den Grundsatz befolgte, dass beim regelmässigen Zugsverkehr spitz zu befahrende Weichen möglichst vermieden werden sollten. Abgesehen von den Endstationen der Rampen: Erstfeld, Göschenen, Airolo und Biasca finden sich solche Weichen nur mehr auf den beiden Zwischenstationen Gurtnellen und Faido, um dort das Ueberholen von Zügen ohne umständliche Manöver zu ermöglichen; auf den übrigen Zwischenstationen muss der zu überholende Zug erst wieder auf die freie Bahn hinausfahren, damit er von rückwärts in das Ueberholungsgeleise gelangen kann.

Die wichtigste Obliegenheit der Bauleitung bestand während der ganzen Bauzeit von $5\frac{1}{2}$ Jahren in der Sicherstellung des Zugverkehrs gegen die Gefahren, welche der unmittelbare Kontakt der Arbeiten mit dem Betriebsgeleise notwendig mit sich bringen musste. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden besondere Einrichtungen getroffen und eingehende Instruktionen erlassen, deren strenge Befolgung mittelst geeigneter Kontrolmassregeln und scharfer Disciplin durchgesetzt wurde.

Während der Ausweitung der grössern Tunnel zur Nachtzeit waren die Arbeitsstellen und Ablagerungsplätze durch die beiden Endstationen der betreffenden Teilstrecken gedeckt, d. h. während eines zum voraus bestimmten Zeitabschnittes durfte kein Zug von diesen abgelassen werden, ehe die Eintrittstation zuverlässige Kunde erhalten hatte, dass die „Bahn frei“, nämlich die Sprengstücke vom Betriebsgeleise abgeräumt, etwaige Beschädigungen desselben ausgebessert, alle unsicher gelagerten Teile des angeschossenen Gebirges entfernt und die Rollwagen ausgestellt seien.

Zur Ueberwachung waren in allen längeren Tunneln ausser den Bauaufsehern, je drei beeidigte Signalwärter angestellt und an jedem Portal Buden, ausgestattet mit einem Telephon und einem elektrischen Freimeldeapparat, errichtet. Telephon und Freimeldeapparat standen mit einer Centralstation in Verbindung, welche für die Teilstrecke Rodi-Faido in einem in der Mitte gelegenen Wärterhaus, für Lavorgo-Giornico im Aufnahmsgebäude der letzteren Station und für Gurtnellen-Wassen-Göschenen im Expeditionsbureau Wassen untergebracht war. Die Centralstationen enthielten eine Klappentafel, wie solche in Gasthöfen, Verwaltungsgebäuden u. s. w. gebräuchlich sind; jeder Signalwärter auf der Strecke bewirkte durch Drehen der Kurbel eines Induktors das Herabfallen der ihm zugeschriebenen Klappe und erst, wenn alle Klappen auf dem Tableau gefallen waren, liess die Centralstation einen Zug auf die Arbeitsstrecke ein oder telegraphierte an die andere Abschlusstation, dass ein Zug abgelassen werden könne. Die telephonische Verbindung der Wärterstationen mit der Centralstation hatte in der Hauptsache nur den Zweck, über die Ursache und Dauer etwaiger Verzögerungen in der Freimeldung Auskunft zu geben.

Von den drei Wärtern hatte der eine den Tunnel von der Mitte nach oben, der zweite von der Mitte nach unten zu begehen, während der dritte die mit dem Ausbruch beladenen Rollwagen begleitete und das Abladen und Ausstellen beaufsichtigte. Letzterer musste in der Regel mit dem zweiten vom untern Tunnelportal aus „Bahnfrei“ melden; damit beide bei dieser Verständigung mitzuwirken gezwungen waren, konnte das betreffende Apparatkästchen nur mit zwei verschiedenen Schlüsseln zugleich geöffnet werden.

Jeden Abend vor Beginn der Arbeit wurden alle Apparate probiert; eine Störung im Funktionieren derselben ist während des ganzen Baues nicht vorgekommen.

Die Wärter wurden von den Bauführern und Bauaufsehern kontrolliert und überdies mit Kontrolluhren ausgerüstet, auf denen sie an mehreren Stellen in und ausser den Tunneln ihre Anwesenheit markieren mussten. Nachlässigkeiten im Dienste wurden mit Geldstrafen und Entlassung unnachsichtlich geahndet.

Wo auf offener Bahn oder in kleinen Tunneln bedeutendere, mit dem Betriebsgeleise in Berührung kommende Arbeiten bei Tag auszuführen waren, erfolgte die Deckung der Arbeitsstellen nach beiden Seiten hin mittelst elektrischer Wendescheiben, welche ein Signalwärter in unmittelbarer Nähe des Bauplatzes bediente. Auch diesem stand ein Telephon behufs Verständigung mit der nächsten Bahnstation zur Verfügung.

Ueberall, wo sonst noch zunächst dem Betriebsgeleise gearbeitet, dieses zu Materialtransporten benützt oder überquert werden musste, hatten besondere Wärter die Deckung mit den gewöhnlichen Handsignalen zu besorgen. Während ein Zug die Baustellen passierte, musste jede Arbeit ruhen.

Bildete nach dieser Richtung der Bahnbetrieb ein wesentliches Erschwernis für den Bau und eine immerwährende Sorge für die Bauleitung, so brachte das Vor-

Interesse an schweizerischen Technikern nehmen. Es ist auch eine ziemlich imposante Schar, die da 160—170 Mann stark im Saale Platz nimmt; viele graue Häupter, die durchschnittliche Wohlbeleibtheit der Figuren und eine Auslese klingender Titel verleihen so einer Versammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins stets einen sehr würdigen Anstrich. Einstweilen scheint zwar das Menu das Hauptinteresse der Versammlung zu bilden; kein Wunder übrigens, denn ausser der pikanten Suppe wirkt ohne Zweifel der Tafelmusik erstes Stück „Des Löwen Erwachen“ sehr appetitanregend. — Die „pièce de résistance“ ist hinter uns; da eröffnet der Festpräsident, Gotthardbahn-Direktor *Wüst*, die Reihe der Toaste mit folgenden Worten: „Werte Kollegen! In diesem Saal, in dem wir heute zum festlichen Mahle versammelt sind, sind diesen Sommer Repräsentanten aller Völker eingetreten, gekrönte und ungekrönte Häupter, als erster: Kaiser Wilhelm II., und als letzter der Maharadscha Gaikwar von Baroda. Mit dem Besuche des deutschen Kaisers hat dieser Raum historische Bedeutung gewonnen. Hier an dieser Stelle hat der schweiz. Bundespräsident den mächtigen Fürsten des deutschen Reiches als Hort des Friedens begrüsst. Gestatten Sie mir, an eine Stelle jener Rede anzuknüpfen, welche unser politisches Programm enthält: „Stets bereit, mit seiner ganzen Energie seine Unabhängigkeit und Freiheit zu verteidigen, bringt das Schweizerland das lebhafteste Interesse den Bestrebungen und Kundgebungen entgegen, die bezwecken, den Nationen die unschätzbare Wohlthat des Friedens zu bewahren.“ Das sind die Worte unseres Bundespräsidenten, denen wir uns mit den gleichen patriotischen Gefühlen anschliessen. Die Techniker sind ja Freunde des Friedens im eigentlichen Sinne des Wortes, denn ihre Werke sind Werke des Friedens, nicht des Angriffs, noch der Verteidigung. Aber vor Allem die Freiheit und Unabhängigkeit unsers Vaterlandes! Vor 56 Jahren schloss der Präsident die konstituierende Versammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Aarau mit folgenden Worten: „Ich wünsche von Herzen, dass diese Gesellschaft uns allen für unsere Berufsgeschäfte Belehrung und Aufmunterung gebe, und wenn dies geschieht, so wird sie auch unserm Vaterland nützlich sein.“ Dem Vaterland nützlich zu sein, das war der Gründungsgedanke unserer Gesellschaft. Halten wir fest an diesem idealen Streben, in dem sich für hohe Ziele begeisterte Männer zur gemeinsamen Arbeit die Hand gereicht! Fürwahr, wir haben uns nicht zu beklagen, wir dürfen auf eine segensreiche Thätigkeit unserer Vereinigung zurückblicken, wir dürfen mit Stolz bekennen, dass Technik, Wissenschaft und Kunst siegreich fortschreiten in unserm Vaterlande. Unser erster Toast gilt deshalb dem Lande, das uns schützt und schirmt, dem Lande, das mit seinen freiheitlichen Institutionen grosses erreicht, dem Lande, das die eidgenössische Schule gegründet und zu einer internationalen Bildungsanstalt ersten Ranges erhoben, und dem Lande, das geachtet und geehrt dasteht im Völkerbunde. Unser Vaterland, es lebe hoch!“

Der neue Centralpräsident, Stadtbaumeister *Geiser*, folgt mit der Erklärung, dass ihn ein „Gefühl der Wenigkeit“ heute in diesem Saale beschleiche, nicht nur in Anbetracht der hohen Persönlichkeiten, die an dieser Stelle gesprochen, sondern auch wegen der grossen Verantwortlichkeit, die ihm mit der Ehre der Präsidentschaft geworden, indem er zugleich seines Vorgängers, Hrn. Dr. Bürkli, gedenkt und ihm mit der Versammlung wünscht, er möge die ihm heute gewordene Ehrenmitglied-

handensein eines fortlaufenden Betriebsgeleises auch Vorteile mit sich, von denen ich nur den hauptsächlichsten: die erleichterte Beifuhr von Baumaterial aller Art auf die Baustellen hervorheben will. Hiebei war das durchgehende Gefälle der Bahn, welches die Ausnutzung der Schwerkraft im reichlichsten Masse erlaubte, sehr förderlich. Man hat wohl über 100 000 m^3 Füllmaterial mittelst Lokomotivzügen in die Verbreiterung der Dämme verbracht, aber viele Tausende von Wagen mit Sand, Kalk, Steinen, Holz, allem Brückeneisen und sämtlichen Oberbaumaterialien wurden bei Tag und Nacht einzeln und in Zügen, deren Achsenzahl sich manchmal bis zu 40 steigerte, unter kundiger Führung den Berg hinab gebremst, an den Verbrauchsplätzen entladen und leer der unteren Station zugeführt. Bei diesen sogenannten Handtransporten kamen niemals Störungen des Zugsverkehrs und nur ein einziger Unfall vor, welcher einem Arbeiter beide Hände kostete, wogegen bei den Materialzügen mit Lokomotiven einige solcher Unfälle sich ereigneten und Tod oder schwere Verletzung der Betroffenen zur Folge hatten.

Der im September 1887 revidierte Voranschlag für den Bau des zweiten Geleises der Bergstrecke stellte auf eine Totalsumme von 12 407 000 Fr. exkl. Bauzinsen ab.

Im Verlaufe des Baues wurde, wie schon erwähnt, eine nicht vorherzusehende Vermehrung des Gewichts der eisernen Brückenkonstruktionen erforderlich, auf drei Viertel der Gesamtlänge des zweiten Geleises ein neuer Oberbau mit 188, bezw. 192 *kg*, anstatt des angenommenen von nur 152,5 *kg* Metergewicht eingeführt, und die Mehrausgabe hiefür mit 826,000 Fr. von den Gesellschaftsbehörden gutgeheissen, womit der veranschlagte Betrag der Gesamtkosten auf 13 233 000 Fr. anstieg.

Der Unterhalt des Geleises auf drei Teilstrecken der Nord-Rampe und einige Ergänzungsarbeiten belasten die Baurechnung immer noch; auch die Abrechnungen mit den Unternehmern des Unterbaues sind zur Zeit noch nicht alle aufgestellt; indes lässt sich mit ziemlicher Genauigkeit jetzt schon sagen, dass sich die wirklichen Ausgaben ohne Einrechnung der Bauzinsen auf rund 12,9 Millionen beziffern werden.

Die Einheitspreise, zu denen die einzelnen Arbeiten vergeben und ausgeführt wurden, blieben zum Teil weit hinter den beim Bau des ersten Geleises bezahlten zurück, was im Vorhandensein vollkommener Terrainaufschlüsse, in der Benützung gemachter Erfahrungen, in der erleichterten Beifuhr der Baumaterialien und in der Art der Arbeitsvergebung begründet ist. Diesen günstigen Momenten mussten die Unternehmer bei ihren Preisangeboten freilich die grosse Verantwortlichkeit gegenüberstellen, die sie mit den Organen der Bauleitung für Aufrechthaltung der Betriebssicherheit zu tragen hatten.

Die Erweiterung der grösseren Felsein- und anschnitte kostete 2,60 Fr. bis 8 Fr. per m^3, der Nachbruch der Strosse in den längeren Tunneln 11—14 Fr., in den kürzeren 7—11,50 Fr., das Trockenmauerwerk 4—10 Fr., das häuptige Mörtelmauerwerk auf der offenen Bahn 13—20 Fr., für die grossen Brücken unter Berücksichtigung der erschwerten Ausführung, wofür beim ersten Bau besondere Aversalsummen bezahlt worden waren, 20—29 Fr., endlich das Widerlagermauerwerk in den Tunneln 16 bis 25 Fr. per m^3.

Von Fachmännern und Laien hört man oft äussern, die Gotthardbahn hätte besser gethan, wenigstens die Tunnel der Bergstrecke gleich von vorneherein ganz doppelgeleisig herzustellen, anstatt schon nach kaum zehn Jahren die Pressel-Kaufmann'schen Profile erweitern zu müssen. Nun, eine grosse Sorge hätte sie damit freilich erspart, allein, wer konnte beim Beginn des Baues wissen, dass die verfügbaren Gelder ein solches Vorgehen gestattet hätten und dass man mit dem zweiten Geleise in so kurzer Zeit werde folgen müssen.

Uebrigens war die Verschiebung des Vollausbruchs auch in finanzieller Hinsicht kein schlechtes Geschäft, wofür ich nur ein Beispiel anführen will. Die sieben zweispurigen Tunnel zwischen Rodi und Faido von zusammen 4282 *m* Länge kamen der Gesellschaft auf 6 762 339 Fr. zu stehen, worin 241 000 Fr. Entschädigung an die Società Marsaglia für Typenänderungen, Erschwernisse bei Ausführung der reducierten Profile u. s. w. inbegriffen sind. Hätte man die Tunnel gleich von Anfang so ausgeführt, wie sie jetzt sind, so wären an die genannte Unternehmung nach den mit ihr vereinbarten Preisen 6 622 340 Fr., also rund 140 000 Fr. weniger zu bezahlen gewesen. Dafür hat aber die Gotthardbahn für einen Zeitraum von 8—9 Jahren Zinsen und Zinseszinsen von 650 000 Fr., d. h. bedeutend mehr erspart, als die angegebene Differenz von 140 000 Fr.

Für den Bahnbetrieb hat das zweite Geleise viele hoch anzuschlagende Vorteile gebracht, welche aufzuzählen überflüssig wäre. Ich will nur einen erwähnen, an den man nicht so leicht denken wird: Die Verbesserung der Tunnelluft; die vielen Profilwechsel, einspringenden Stirnen und Verengungen bildeten früher ebenso viele Hindernisse für den Rauchabzug, welcher sich nach deren Entfernung besser vollzieht; auch verteilen sich jetzt die Rauchgase auf ein grösseres Quantum Tunnelluft und sind damit unschädlicher geworden.

Die Gotthardbahn ist nun doppelgeleisig von Erstfeld bis Biasca (90,19 *km*) und von Bellinzona bis Giubiasco (3,15 *km*), zusammen auf 93,34 *km* Bahnlänge.

Damit steht die schweizerische Alpenbahn an Leistungsfähigkeit keiner Bahnverbindung zwischen Nord- und Südseite der Alpen mehr nach, auch der zweigeleisigen Sem-

---

schaft noch lange geniessen. Die heute zu Ende gebrachte Arbeit der Aufstellung eines Honorartarifs bezeichnet er als nicht nur von innerem Interesse für die Fachkollegen, sie sei von allgemeinem öffentlichem Interesse, gleich wie der Honorartarif der Architekten, der sich als eine Wohlthat nicht nur für den Stand, sondern auch für das Publikum erwiesen habe. Es ist ein Teil der Lohnfrage, die hier gelöst worden ist, wie ja Prof. Gerlich schon in der Versammlung andeutete, dass ein Zusammenhang zwischen dieser allgemeinen Lohnfrage und dem technischen Stand überhaupt bestehe. Redner freut sich, dass heutzutage sittliche und volkswirtschaftliche Fragen in Verbindung gebracht werden und man bestrebt ist, auch den Arbeiter auf ein höheres Niveau zu heben. Noch sind wir nicht am Ziel, aber es steht zu hoffen, dass die Gesetzgebung auf friedlichem Wege zur Einigung führen werde. Dazu bedarf es aber noch eines andern Faktors, der Humanität des Einzelnen; deren Pflege ist auch *unsere* Pflicht, für die der Redner warm eintritt. Thun wir das, dann werden wir für alle unsere Schöpfungen gewiss auch freudige Arbeiter finden zu den schwierigsten Arbeiten.

Noch spricht Hr. Geiser von der hocherfreulichen Art und Weise, in der die Sektion Waldstätte, die Behörden und Privaten von Luzern den Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein hier empfingen; die Luzerner haben ihr Versprechen aufs Beste ausgelöst und uns namentlich durch die treffliche Festgabe alle verpflichtet. Ein donnerndes, dreifaches Hoch der Sektion Waldstätte, dem Präsidenten des Lokalkomitees, der unsere heutige Versammlung so trefflich geleitet, und allen denen, die hier mitgewirkt haben am Gelingen des Festes!

Regierungsrat *Schmid* bringt der Versammlung hierauf den Gruss der Regierung des Kantons Luzern. Er begrüsst die Techniker als diejenigen, welche die Bauten höherer Hand, die prächtigen Naturschönheiten der Waldstätte zugänglich gemacht haben und es ermöglichten, bequem über und durch die Berge zu gelangen. Er trinkt auf die Prosperität und die Zukunft des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Und auch die Leuchtestadt selbst zögerte nicht, durch unsern Kollegen, ihren Baudirektor, Hrn. *Stirnimann*, den Verein zu begrüssen. Neben den grossartigen Bauten sind auch andere, weniger hervortretende Probleme die Aufgabe des Technikers der Neuzeit: Redner möchte an die prophylaktische Bedeutung der Bauhygieine erinnern, jener technischen Wissenschaft, die äusserlich unscheinbare Leistungen zeigt, deren Bedeutung aber eine sehr grosse ist. Auch hierin kann unser Verein auf unsern Dr. Bürkli hinblicken als einen Altmeister der Bauhygieine. Auch diesen Bestrebungen zur Hebung des Volkswohls widme der Ingenieur und Architekt seine Aufmerksamkeit; die Technik im Dienste des Menschenwohles lebe hoch!

(Schluss folgt.)

meringbahn nicht — und übertrifft die Bahn durch den Mont Cenis, von deren 75 *km* langen Bergstrecke nur 39 *km* mit Doppelgeleisen belegt sind, die Brennerbahn, welche nach 26 Betriebsjahren zwischen Innsbruck und Brixen auf 88 *km* erst 41 *km* Doppelgeleise aufweist, und die Pontebbabahn, welche durchweg nur einspurig gebaut ist.

Norm zur Berechnung des Honorars für Ingenieur-Arbeiten.*)

A. Tarif für Bauarbeiten.

Art. 1.

Grundsätze der Berechnung.

Das Honorar wird in der Regel nach *Verhältniszahlen der Bausumme* berechnet, welche einerseits nach der Bedeutung der zu lösenden Aufgabe, nach der Intensität und dem Umfange der aufzuwendenden Arbeit und nach den äusseren Umständen, unter denen sie stattfindet, sowie anderseits nach den Schwierigkeiten, welche sich der zweckmässigen Organisation und Verwendung der technischen Arbeitskräfte entgegenstellen, zu bemessen sind.

In ersterer Beziehung soll die Verschiedenheit der Leistungen durch eine entsprechende Klassifikation der Bauten und in letzterer durch ein angemessenes Bausummenschema zum Ausdruck gebracht werden.

Art. 2.

Klassifikation der Bauten.

Für die Klassifikation der Ingenieur-Bauten sind folgende Umstände besonders massgebend:

1. Die Art der Arbeiten und ihr gegenseitiges Wertverhältnis.
2. Die Beschaffenheit des Bodens in geologischer Beziehung.
3. Die klimatischen Verhältnisse.
4. Das Vorkommen störender Elementarereignisse.
5. Die Bodengestaltung.
6. Die Zugänglichkeit des Geländes.
7. Die Kultur- und Verkehrsverhältnisse.
8. Die mehr oder minder günstige Beschaffung des Bau- und Verbrauchsmaterials.
9. Die zur Verfügung stehende Bauzeit.

Alle Ingenieurbauten werden in *drei* Klassen eingereiht.

I. Klasse.

Die Bauten dieser Klasse charakterisieren sich im allgemeinen folgendermassen:

Die Arbeiten sind konstruktiv einfachster Natur, deren Kosten entfallen in überwiegendem Masse (mehr als die Hälfte) auf die Ausführung von Erd- und Felsgewinnung im Freien, einfache Anschüttung und Steinwerke (Steinsätze und Trockenmauern). Die Bodenbeschaffenheit, in geologischer Beziehung, ist durchaus günstig. Es sind keine besonderen Arbeitseinrichtungen (Installationen) nötig und die zu bewegenden Massen sind im Verhältnis zu ihrer Ausdehnung gross. Die Verhältnisse für Beschaffung der Verbrauchsgegenstände und Baumaterialien sind günstig. Das Gelände ist gut zugänglich, gut bewohnt, die Beschaffung der Lebensbedürfnisse ist leicht und geht ohne besondere örtliche Verteuerung vor sich; besondere Vorsorge für die Arbeiter, deren Zuzug gesichert erscheint, ist nicht notwendig. Die klimatischen Verhältnisse sind die günstigern der tiefer gelegenen Landesteile, das Baujahr ist gut ausnützbar und störende Elementarereignisse sind nicht zu befürchten. Der vorgesetzte Termin der Bauvollendung kann ohne drängendes Betreiben der Arbeiten eingehalten werden.

Hieher gehören z. B.:

Eisenbahnen und Strassen mit grosser Massenbewegung auf weitem Thalboden oder auf gut zugänglichem Gebirgsplateau und an den *sanft* abfallenden Thalgehängen des Hügel- und Gebirgslandes; offene Wasserleitungen, Schifffahrts- und Werkskanäle unter ähnlichen Terrainverhältnissen, Bach- und Flusskorrektionen, Uferschutzwerke, Wasserbehälter (Reservoirs), Ent- und Bewässerungen im freien Lande u. s. w.

II. Klasse.

Die Bauten dieser Klasse bieten mehr Schwierigkeiten dar. Sie erfordern bergmännische Gewinnung, Mauer-, Zimmer- und Eisenarbeiten im Betrage von mehr als der Hälfte der Baukosten. Die Bodenbeschaffenheit gibt da und dort Anlass zu eingehenderen Untersuchungen und Vorkehrungen. Es sind mehrfach besondere Einrichtungen zu ihrem Betriebe notwendig. Die Arbeiten sind nicht massenhaft oder sie liegen in unzugänglichem Gelände. Der Bezug der Baumaterialien ist schwieriger. Die Beschaffung der Lebensbedürfnisse ist nicht ohne Nachhülfe möglich. Der Zuzug der Arbeiter muss unterstützt werden und es ist manchenorts besondere Vorsorge für dieselben zu treffen. Lohnsteigerungen sind zu erwarten. Das Baujahr wird durch die rauhe Witterung verkürzt, schädigende Elementarereignisse sind nicht ausgeschlossen und nur mit besonderem Aufwand zu vermeiden. Die Einhaltung des Termins erfordert die straffere Anspannung der Kräfte.

Hierher können gesetzt werden:

Eisenbahnen aller Art und Strassen im Flachlande mit *geringer Massenbewegung*, städtische Strassen und Tramways, schmale Strassen und Schmalspurbahnen an *steilen* Gebirgslehnen, Vollbahnen und Kunststrassen im Hochgebirge, Wasserleitungen, Schiffahrts- und Werkkanäle unter ähnlichen Verhältnissen, Flusskanalisierungen, Wasserkraftanlagen, Entwässerungen und Wasserversorgungen in kleineren Ortschaften.

III. Klasse.

Bauten, bei denen die Mehrzahl der eingangs aufgezählten massgebenden Verhältnisse in der ungünstigsten Art auftreten, welche also unter besonders schwierigen Verhältnissen zu projektieren und auszuführen sind, sowie *einzelne Kunstbauten* oder *Teile* derselben, z. B.:

Bergbahnen (mit Steilrampen von 7% Steigung und darüber), Eisenbahnen im Bereiche der Städte, städtische Entwässerungen und Wasserversorgungen, Brücken, Tunnels, grosse Maueranlagen, Quaianlagen, Hafenbauten, Gründungen, Stauwerke, Thalsperren, Wildbachverbauungen.

Art der Berechnung des Honorars.

Das Honorar wird für die *I. Klasse* nach folgendem Schema bestimmt:

Grösse der Bausumme in Fr.	Honorar in Franken.
40 000	**4 000**
über 40 000 bis 200 000	4 000 + 6,5% d. Mehrbetrags über 40 000
200 000	**14 400**
über 200 000 bis 400 000	14 400 + 5,2% d. Mehrbetrags üb. 200 000
400 000	**24 800**
über 400 000 bis 1 000 000	24 800 + 4,2% d. Mehrbetrags üb. 400 000
1 000 000	**50 000**
über 1 000 000	50 000 + 4% d. Mehrbetrags üb. 1 000 000

Der so berechneten Zahl wird für die ganze Summe oder für die einzelnen Abteilungen (Sektionen, Lose, einzelne Objekte) derselben, wenn sie in höhere Klassen gehören, ein *Zuschlag* gemacht:

Für die II. Klasse von 30—50% und
„ „ *III.* „ „ 70—100%.

Art. 4.

Umfang des Honorars und Bewertung von Einzelleistungen.

Das nach Art. 3 berechnete Honorar begreift alle Leistungen in sich, welche dem Ingenieur bei der Entstehung, Ausführung und Vollendung eines Bauwerkes ob-

*) Nach der von der Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 24. September 1893 in Luzern angenommenen Fassung.

liegen, auch alle Vermessungsarbeiten und die Vorerhebungen über die Kosten der Grunderwerbung. Nur die Verhandlungen und Austragungen dieser sind ausgeschlossen. Ausgenommen sind auch solche Sondierungsarbeiten, Probegruben, Schächte, Stollen etc., welche der Bauausführung selbst zu gute kommen, und Tiefborungen.

Sollen geometrische Arbeiten abgesondert oder im Unteraccord vergeben werden, dann sind sie nach dem *Tarif B, für Vermessungsarbeiten*, in Abzug zu bringen, bezw. zu bezahlen.

Das Gesamthonorar (Art. 3) zerfällt nach folgenden Sätzen auf die Einzelleistungen, welche für die Honorierung solcher massgebend sein sollen:

1. Erster allgemeiner Entwurf (generelles Projekt) . . . . 12,5 %.
2. Bauprojekt . . . . 20,0 „
3. Voranschlag . . . . 7,5 „
4. Oberleitung bei der Ausführung . . . . 10,0 „
5. Arbeitszeichnungen . . . . 20,0 „
6. Bauführung und Aufsicht . . . . 22,5 „
7. Abrechnung . . . . 7,5 „

Total 100,0 %.

Dabei ist angenommen, dass die Arbeiten durch Unternehmer ausgeführt werden. Soll *Regiebau* eintreten, dann ist zur Erhöhung der Sätze 4 und 6 ein Zuschlag von 25 % des Ganzen zu machen.

Alternativprojekte und Varianten sind, dem Grade ihrer Bearbeitung entsprechend, nach obigen Sätzen zu entschädigen.

Art. 5.

Grundlage der Berechnung und Bedingungen der Zahlung des Honorars.

1. Der Berechnung des Honorars wird die Summe der reinen Baukosten nach dem *Voranschlage* (Art. 3) oder, wenn ein solcher nicht aufgestellt wird, eine von beiden Teilen (dem Bauherrn und Ingenieur) anerkannte *Schätzung* zu Grunde gelegt.

2. Ueberschreitungen, welche aus der Erweiterung oder Veränderung des dem Voranschlage zu Grunde liegenden Bauprogrammes herrühren, begründen die proportionale Erhöhung des Honorars.

3. Reduktionen des Programms ändern den Betrag des Honorars nicht, wenn sie nicht mehr als 30 % von der Voranschlagssumme in Wegfall bringen. Bei weitergehender Reduktion ist auch das Honorar dem um 30 % grösseren Reduktionsbetrage entsprechend in den betreffenden Sätzen des Art. 4 zu vermindern.

4. Dem Ingenieur werden periodische Abschlagszahlungen verabfolgt, deren Höhe auf Grund der vollbrachten Arbeiten und mit Berücksichtigung der in Art. 4 aufgestellten Sätze berechnet wird. Rücklässe von den Verdienstbeträgen als Kaution sollen in dem das Verhältnis zwischen dem Bauherrn und dem Ingenieur ergebenden Vertrage festgestellt werden.

5. Die gänzliche Auszahlung des Honorars erfolgt nach Uebergabe der Abrechnung oder, im Falle der Nichtausführung, sofort nach Ablieferung der seitens des Bestellers geforderten Arbeit nach den Ansätzen des Art. 4.

B. Tarif für Vermessungsarbeiten.

a. Triangulation.

Triangulationen I., II. und III. Ordnung werden nach der Zeit honorirt.

Triangulationen IV. Ordnung, auf Grund der Instruktionen des Geometerkonkordats und der Eidgen. Forsttriangulation per Dreieckpunkt Fr. 35—45.

Hiebei ist die Lieferung, Erstellung und Versicherung der Signale inbegriffen.

b. Nivellement.

Einfaches Fixpunktnivellement der lfd. Kilometer

	Ebene	Hügel	Gebirg
Fr.	10	15	25

c. Topographische Aufnahmen.

Topographische Pläne und Karten mit Horizontalkurven und Einschreiben der Höhenbestimmungen im Original reingezeichnet, werden wie folgt berechnet:

Masstab	Equid.	Preis in Franken pro					
		1 km^2			1 dm^2-Zeichnung		
	m	Ebene	Hügel	Gebirg	Ebene	Hügel	Gebirg
		Pläne					
1 : 1000	1	1282	1709	2564	12,8	17,1	25,6
1 : 2000	2	854	1139	1708	34,2	45,5	68,3
1 : 2500	2	750	1000	1500	46,8	62,4	93,6
1 : 5000	5	500	667	1000	125,–	166,7	250,–
		Karten					
1 : 10000	10	200	267	400	200	267	400
1 : 20000	10	67,5	90,–	135	270	360	540
1 : 25000	10	50,–	66,7	100	313	417	625
1 : 50000	30	30—40			750—1000		
1 : 100000	50	20			2000		

Die von Ortschaften bedeckten Flächen, sowie Waldungen werden für die Masstäbe 1 : 1000—1 : 10000 wie Gebirg berechnet.

d. Katasteraufnahmen.

Für Vermessung ganzer Gemeinden oder sonst grösserer Gebiete gemischter Kulturen auf Grund der Instruktionen des Geometerkonkordats, Plandoppel und Flächenverzeichnis inbegriffen, nach vorausgegangener Vermarchung und Triangulation:

	Masstab	Preise pro Hektare in Franken		
		Ebene	Hügel	Gebirg
Aufnahme grösserer Weide- und Alpgebiete	1 : 5000 bis 1 : 4000	7	9	12
do.	1 : 2000	9	11	14
Fluren, Grundtaxe	1 : 1000	10	12	15
Zuschlag per Parzelle . . .		1	1,50	2,–
„ „ Gebäude . . .		2	2,–	2,50
Ortschaften ohne geschlossene Bauart	1 : 500	70—100		

Aufnahmen von Ortschaften mit städtischer Bauart, sowie Güterteilungen und Zusammenlegungen werden nach der Zeit berechnet.

In sämtlichen Preisen für Vermessungsarbeiten sind die Kosten für Messgehülfen, Instrumente und Zeichenmaterial berücksichtigt.

C. Zeit-Tarif.

Leistungen, welche nach den Tarifen A und B nicht behandelt werden können, wie: Rekognoscierungen, Vorerhebungen, Untersuchungen, Gutachten, Expertisen, Konsultationen, Anfertigung einzelner Pläne und Zeichnungen, einzelne Vermessungen etc. etc., oder Projektierungen und Bauführungen für Bauten, deren Kosten unter Fr. 40000 liegen, werden nach Massgabe der aufgewendeten Zeit und des gehabten Reiseaufwandes vergütet.

Ausgenommen von dem nachstehenden Tarif sollen nur solche Gutachten, Expertisen und Konsultationen sein, welche ein höheres Mass von Kenntnissen und Erfahrungen erfordern.

Das *Zeithonorar* wird nach folgenden Ansätzen berechnet:

a. Am Wohnorte

für den Ingenieur pro Tag mit . . . . . Fr. 30—50
„ „ Bauführer, Hülfsingenieur oder Geometer pro Tag mit . . . . Fr. 15
„ „ Zeichner oder Schreiber pro Tag mit . . „ 10

b. Ausser dem Bereiche des Wohnortes

mit denselben Ansätzen, aber nebst einem Zuschlage
für den Ingenieur pro Tag von . . . . . . Fr. 20
„ „ Hülfsingenieur, Bauführer oder Geometer
pro Tag von . . . . „ 10
und nebst dem Rückersatz der wirklichen Reisekosten für Personen und Gepäck.

Simplon-Durchstich.

Am 20. Sept. ist zwischen der Direktion der Jura-Simplon-Bahn und der Unternehmer-Firma Brandt, Brandau & Cie. in Hamburg *) ein vorläufiger Vertrag über die Durchbohrung des Simplon durch einen, bzw. zwei eingeleisige Basistunnel von 19730 *m* Länge unterzeichnet worden. Der Vertrag tritt in Kraft, sobald er durch den Verwaltungsrat der J. S. B. ratificiert und diese Ratifikation der Unternehmung mitgeteilt ist. Erfolgt diese Mitteilung nicht vor dem 15. April 1895, oder erteilt der Verwaltungsrat der J. S. B. seiner Direktion nicht vor dem 15. dies den Auftrag, Unterhandlungen mit den beteiligten Staaten anzuknüpfen, so wird der Vertrag null und nichtig.

Die Methode des Durchstichs, deren technische Einzelheiten vorläufig noch geheim gehalten werden, besteht in der gleichzeitigen Inangriffnahme von vier Galerien, nämlich eines Sohlenstollens von 6 m^2 Minimalquerschnitt, eines Firststollens (M. Q. 4 m^2), einer Parallelgalerie (M. Q. 7 m^2) in konstantem Abstand von 17 *m* und von zahlreichen Quer- oder Verbindungsgalerien (M. Q. 6 m^2) in Abständen von höchstens 200 *m*, ferner in der Herstellung von Nischen in Abständen von je 100 *m*, kleinen Kammern in Abständen von je 1000 *m* und grossen Kammern in Abständen von je 5000 *m*. Diese letzteren Anlagen haben zweifelsohne den Zweck, eine ausnahmsweise speditive Schutterung zu ermöglichen. Die Bohrung erfolgt durch Brandt'sche Rotationsbohrmaschinen mit hydraulischem Druck. Da, wo kein Gebirgsdruck vorhanden ist, soll die Ausweitung des ersten eingeleisigen Tunnels im ganzen Querschnitt erfolgen, worauf die beidseitige Mauerung und hierauf die Herstellung des Gewölbes folgt. Die Wahl der Typen für die Mauerstärken ist Sache der Unternehmung. Vom zweiten Paralleltunnel wird vorläufig nur die eine Galerie hergestellt.

Für die Durchführung dieser Arbeiten ist die bisher im Tunnelbau *unerhört kurze Zeit von 5½ Jahren* in Aussicht genommen. Für jeden Tag früherer Vollendung erhält die Unternehmung eine Prämie von 5000 Fr., wogegen sie sich zu einer Konventionalstrafe in gleichem Betrag für jeden Tag Verspätung verpflichtet.

Ueber das Arbeitsprogramm giebt folgende Tabelle Auskunft:

Arbeitsprogramm.

Année:		1re	2e	3e	4e	5e	5½e	Total
Galerie de prolongement	*m*	420	—	—	—	—	—	420 *m*
Galerie de base et galerie parallèle	„	1900	3700	4100	4600	5100	330	19730 „
Galerie de faîte	„	1500	3600	3900	4600	5200	930	19730 „
Excavation compl. du profil	„	900	3600	3800	4500	5400	1530	19730 „
Revêtement et can. d'écoulement	„	200	3500	3900	4400	5500	2230	19730 „

Bleibt die Unternehmung um ein Jahr hinter diesem Arbeitsprogramm zurück, so kann sie von der Gesellschaft ausser Kontrakt gesetzt werden.

Die für die Ausführung des ersten Tunnels und der Parallelgalerie vereinbarten Preise können aus nachfolgenden Tabellen ersehen werden.

Preisliste.

	Quantités	*Moyenne des prix*	*Sommes totales*
1. Galerie de prolongement	420 *m*	400 Fr.	168 000 Fr.
2. Galeries de base	19730 „	359 „	7 [illegible] „
3. Galeries parallèles avec canal d'écoulement	19730 „	444 „	8 760 [illegible] „
4. Galerie de faîte	19730 „	253 „	4 [illegible] „
5. Galeries transversales	1 830 „	325 „	[illegible] „
6. Complément de l'excavation et canal d'écoulement du premier tunnel	19730 „	800 „	15 772 750 „
		Uebertrag:	37 355 720 Fr.
7. Revêtement	19730 „	464 „	9 163 400 „
8. Portails	2 pièces	20000 „	40 000 „
9. Niches	176 „	132 „	23 180
10. Petites chambres	16 „	918 „	14 680 „
11. Grandes chambres	4 „	3500 „	14 000 „
12. Ballastage	19730 *m*	8,1 „	159 570 „
13. Pose de la voie	19730 „	4,2 „	82 380 „
14. Evitement au point culminant *)		bloc	600 000 „
15. Triangulation et études complémentaires		„	47 070 „
		Total	47 500 000 Fr.

*) Als weitere Beteiligte werden in den Tagesblättern noch genannt: Locher & Cie. in Zürich, Gebr. Sulzer in Winterthur und die Bank von Winterthur.

Successive Preise zu Nr. 2 bis 7 obiger Tabelle in Franken pro laufenden Meter:

Entfernung in Kilometern von den Tunnelmündungen:

Nr. *km*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittel
2	310	313	319	328	340	355	373	394	418	445	359
3	380	384	392	404	420	440	464	492	524	560	444
4	220	222	228	232	240	250	262	276	292	310	253
5	310	313	319	328	340	355	373	394	418	445	325
6	590	603	629	668	720	785	863	954	1058	1175	800
7	400	404	412	424	440	460	484	512	544	580	464

Um alle Irrtümer auszuschliessen, haben wir für die obigen Tabellen den französischen Originaltext beibehalten.

Der erste Tunnel erhält in der Mitte, d. h. in seinem Kulminationspunkt, eine 400 *m* lange, zweigeleisige Ausweichstelle. Nord- und Südende des Tunnels liegen in Kurven, doch wird an beiden Enden der Richtstollen geradlinig fortgeführt, um die Absteckung der Tunnelachse zu erleichtern.

Die Gesellschaft zahlt der Unternehmung für die Anlage der beidseitigen Installationen (Wasserkraftanlage, Gebäude, Maschinen, Ventilatoren, Kompressoren, Dynamos, elektr. Beleuchtung, Werkstätten, Arbeiterwohnungen, Bäder, Kantinen etc.) . . . . . 7 000 000 Fr.
Dazu kommen obige . . . . 47 500 000 „
ferner für die Fertigstellung des zweiten Tunnels (ohne Schotterbett und Unterbau) . . . . 15 000 000 „
so dass die Gesamtsumme für beide eingeleisigen Tunnels 69 500 000 Fr. beträgt.

In diesem Uebernahmspreise „à forfait" sind zu Lasten der Unternehmung inbegriffen alle, sei es durch Naturereignisse oder andere Ursachen hervorgerufenen, verderblich wirkenden Folgen unter einziger Ausnahme von Erdbeben, Epidemien, Krieg und nicht durch die Unternehmung verschuldeten Streik.

Die Unternehmung hinterlegt in den ersten acht Tagen nach Ratifikation dieses Vertrages eine Kaution von einer Million Franken, dieselbe wird während des Baues durch Zurückbehalten von je 7½ % der Zahlungen nach und nach auf 5 Millionen Franken erhöht. Nach Vollendung des ersten Tunnels wird sie durch Rückzahlung wieder auf zwei Millionen Franken ermässigt und nach Vollendung des zweiten Tunnels sollen davon nur noch 500000 Fr. zwei Jahre lang als Garantiesumme stehen bleiben.

Ueber Streitigkeiten in einem Betrag von über 3000 Fr. entscheidet in einziger Instanz das schweizerische Bundesgericht, während geringere Beträge dem Urteilsspruch eines vom Präsidenten des Bundesgerichtes bezeichneten Schiedsgerichtes von 3 Mitgliedern unterworfen werden.

*) Soit majoration sur les prix du profil à simple voie, y compris ballast et pose de voies.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht auf das Hochbau-Bureau einer grössern Bahngesellschaft ein jüngerer *Architekt* mit etwas Praxis. (908)

Gesucht auf das Centralbureau einer schweiz. Eisenbahngesellschaft ein *Ingenieur* für die statischen Berechnungen von Baukonstruktionen. Längere Praxis wünschenswert. (910)

On demande pour l'Algérie un *ingénieur-conducteur* de travaux. (911)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
8. Oktober	R. Grimm, Gemeinderat	Töbeli, Itzikon (Kt. Zürich)	Bau einer neuen Brücke, grösstenteils von Cement, bei der Strasse von Rebacker gegen Adletshausen.
9. „	Kantonale Bauverwaltung	Schaffhausen	Maurer-, Zimmer- und Spenglerarbeiten für zwei kleinere Magazine und einen Verbindungsgang in der Breitenau.
22. „	Joh. Metzger	Zürich, Rosenweg 16	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Schmied-, Schlosser-, Spengler-, Gipser-, Maler- und Parkettarbeiten zur Turnhalle in Bremgarten.
31. „	Tonhallegesellschaft, St. Urbangasse Nr. 2	Zürich	Heizungs- und Ventilationseinrichtungen zur neuen Tonhalle in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich

Bd XXII. Revue polytechnique No 15.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 14. Oktober 1893. No 15.

XXXV. Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- u. Architekten-Vereins am 23., 24. und 25. September 1893 in Luzern.

Protokoll der Generalversammlung,

Sonntag den 24. September, vormittags 9 Uhr, im Grossratssaale in Luzern.

(Anwesend sind 138 Mitglieder und 5 Gäste.)

I. Herr Gotthardbahndirektor Wüest, Präsident des Lokal-Komitees, heisst die Anwesenden im Namen der Sektion Vierwaldstätte herzlich willkommen.

Zum vierten Male sei nunmehr der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein auf seinen Wanderversammlungen in Luzern eingekehrt und zum zweiten Male habe der Sprechende die Ehre, Mitglieder und Gäste des Vereins zu begrüssen.

Die Festschrift, welche alles enthält, was Nennenswertes in technischer Hinsicht über die Feststadt zu sagen sei, enthebe den Sprechenden der gewohnten Aufgabe, in die Eröffnungsrede ein Bild der baulichen Entwickelung des Festortes einzuflechten und über das Gebiet der Fest-Sektion eine technische Rundschau zu halten.

Nach kurzer Erwähnung der Aufgaben, welche die Versammlung zu erfüllen habe und mit dem Wunsche, dass die von der Sektion Waldstätte getroffenen Anordnungen dazu beitragen möchten, den Vereinigungszweck, Hebung der kameradschaftlichen Beziehungen in vollstem Masse zu erreichen, erklärt der Vorsitzende die XXXV Generalversammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins als eröffnet.

Der Vorsitzende ersucht die Herren Architekt Gull von Zürich und Oberingenieur Weyermann von Bern, als Stimmenzähler zu funktionieren.

II. Das Protokoll der letztjährigen Generalversammlung in Aarau wird auf Antrag des Präsidenten nur der Hauptsache nach, soweit dasselbe Beschlüsse enthält, verlesen und hierauf genehmigt.

III. Da aus Versehen nicht sämtliche Mitglieder in Besitz des Entwurfes des Honorartarifes für Arbeiten der Maschinen-Ingenieure gelangt sind, so teilt der Vorsitzende mit, dass Exemplare des Entwurfes den Mitgliedern zur Verfügung stehen. Des weitern macht derselbe darauf aufmerksam, dass im Nebenzimmer des Saales Modell, Pläne und Photographien der grossen Sängerfesthalle von Basel durch Herrn Architekt Reber aus Basel gütigst zur Besichtigung ausgestellt sind, dass ferner Herr Linthingenieur Legler eine Broschüre über ein Projekt des Seeabflusses des Luganersees aufgelegt und dass endlich eine Gesellschaft aus dem Jura Muster ihres neuen Steinmaterials vorgelegt habe.

IV. Herr Stadtbaumeister Geiser, Vice-Präsident des Central-Komitee, erstattet in Verhinderung des leider erkrankten Präsidenten des Vereins, Namens des Central-Komitees, über die Vereinsthätigkeit im verflossenen Jahre folgenden Bericht:

Geschäftsbericht des Central-Komitees.

Nachdem im Mai des Vorjahres in Aarau eine ausserordentliche General-Versammlung stattgefunden hat, beschränkt sich der Bericht über die Thätigkeit des Central-Komitees auf die Zeitdauer von nicht viel mehr als einem Jahr.

1. *Honorartarif* über die Arbeiten des Ingenieur- und Vermessungswesen, sowie diejenigen der Maschineningenieure.

Die hierüber in Aarau an der Delegierten-Versammlung obgewaltete Diskussion konnte ein abschliessendes Resultat über diese längst pendente Materie nicht erzielen. Das Central-Komitee erhielt vielmehr den Auftrag, zur Beratung der beiden Kategorien von Honorartarifen je besondere Kommissionen einzuberufen mit der ferneren Wegleitung, der Diskussion über den erstgenannten Tarif den wohl erwogenen Vorschlag der Berner Sektion zu Grunde zu legen.

In der Kommission für den Tarif von Maschinen-Ingenieuren liessen sich der Verein der Elektrotechniker und derjenige schweiz. Maschinenindustrieller vertreten, letztere waren in der Lage einen Entwurf über den zur Beratung gelangenden Gegenstand vorzulegen.

Am 20. November tagte die betr. Kommission in Zürich unter dem Präsidium von Herrn Ing. Jegher und es wurde ohne wesentliche Aenderung die Vorlage des Vereines schweiz. Maschinen-Industrieller als Antrag an die Organe unseres Vereines angenommen.

Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

(Schluss.)

Aus der Manufaktur-Halle, dem grössten überdachten Gebäude der Welt, hat der Architekt gemacht, was sich überhaupt machen lässt. Die Schmalseiten sind in guten Proportionen gehalten und edel, wenn auch einfach, ausgestattet. Die Langseiten ermüden dagegen durch ihre langen ungegliederten Fensterreihen, und das gewaltige Dach sieht am besten aus, wenn man sich so nahe aufstellt, dass es hinter den Fassaden verschwindet. Die Aufgabe, eine solch riesige Masse künstlerisch zu gestalten, dürfte überhaupt zur Zeit noch ungelöst sein.

Die Ackerbau-Halle macht einen wesentlich unruhigeren Eindruck. Es geht ihr bei aller Schönheit der Einzelheiten die Einheitlichkeit ab. Der runde Turm mit der flachen Kuppel sieht etwas matt aus.[1])

Einen zweiten umfassenden Blick geniesst man, wenn man vom Bassin aus nordwärts über die Lagunen weg schaut.[2]) Rechts steht die Manufaktur-Halle, links das Elektricitäts-Gebäude und im Hintergrunde das Illinois-Staats-Gebäude mit der auffallenden, etwas steifen Kuppel. Das Elektricitäts-Gebäude macht keinen übeln Eindruck; doch hat man das Gefühl, dass die Türmchen nicht alle am rechten Platze ständen.[3])

Auch von der auf Seite 139 letzten Bandes dieser Zeitschrift abgebildeten Ostfassade der Maschinen-Halle gilt, wie von mehreren anderen Gebäuden, dass manche Einzelheiten sehr wohl gelungen sind, die Gesamtwirkung dagegen durch unverständliche, zuweilen fast abgeschmackte Zuthaten getrübt wird.

Ueber das Frauen-Gebäude (Woman's Building) sind sowohl lobende als tadelnde Urteile gefallen. Vielleicht hat jener Beurteiler am besten gethan, der erklärte, dass die Galanterie ihm nicht gestatte, dieses Gebäude zu kritisieren. Auf alle Fälle muss die Kritik milde ausfallen, wenn man bedenkt, dass die Verfasserin des Projektes erst 21 Jahre alt ist.

Ueber die Güte der Ausführung und die innere Einrichtung der Hauptgebäude liesse sich manches sagen. Genug, dass wie anderswo, so auch hier einzelne Mängel zu rügen sind, dass es bei Regenwetter zuweilen durchs Dach tropft, dass einzelne Räume fortwährend künstlich beleuchtet werden müssen u. s. w. Im ganzen aber entsprechen die Gebäude ihrer Bestimmung vorzüglich.

Wie die grosse Manufaktur-Halle im Innern aussieht, zeigen die Abbildungen auf Seite 172 letzten Bandes und 104 dieser Nummer.[4]) Infolge der zahlreichen Einbauten,

[1]) Bd. XXI S. 168 und 169.
[2]) Siehe die Nr. 13 beigelegte Tafel.
[3]) Bd. XXI S. 158 und 159.
[4]) Im Vordergrund ist die kleine Ausstellung der Schweiz zu sehen.

Die auf den 13. November unter Vorsitz des Herrn Prof. Gerlich einberufene Kommission gelangte nicht zu einem so erfreulichen Resultate. Während einerseits der sog. Zeittarif eine gewisse Erledigung fand, konnte der Hauptteil zu einem Abschlusse nicht gelangen, es wurde das Central-Komitee eingeladen, auf Grund der gewalteten Diskussion eine Vorlage auszuarbeiten.

Dieser Aufgabe unterzog sich in verdankenswerter Weise Herr Prof. Gerlich, dessen Arbeit sich in den Händen der Delegierten befindet und heute zur Behandlung gelangen soll.

2. *Die Weltausstellung in Chicago* gab dem Central-Komitee nach mehrfachen Richtungen hin Anlass, sich mit dieser Angelegenheit zu beschäftigen.

Eine offizielle Beteiligung des Vereines an der Ausstellung konnte, gestützt auf die diesfalls an andern Ausstellungen gemachten Erfahrungen, im Hinblick auf den Kostenpunkt von Anfang an nicht zur Empfehlung gelangen. Zudem wurde dem Central-Komitee mitgeteilt, dass einzelne hervorragende Arbeiten seitens unserer Mitglieder in selbständiger Weise zur Ausstellung gelangen.

Einen andern Standpunkt nahm das Central-Komitee ein gegenüber der freundlichen Einladung des Nord-Amerikanischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, uns an dem im Juni in Chicago stattfindenden Kongresse vertreten zu lassen.

Nachdem kein Mitglied des Central-Komitee sich zur Teilnahme an der genannten Vereinigung entschliessen konnte, stellte sich uns Herr Prof. Ritter, einer der von der h. Bundesbehörde ernannten Delegierten zum Besuche der Ausstellung zur Verfügung. Herr Ritter wurde von uns mit den nötigen Vollmachten ausgerüstet, und demselben ein Beitrag an die Reisekosten zuerkannt.

Wir werden nicht ermangeln, den uns von Herrn Ritter in Aussicht gestellten Bericht den Vereinsmitgliedern s. Z. zur Kenntnis zu bringen.

3. *Motion Sand.* Die in der letzten Delegierten-Versammlung von Herrn Direktor Sand gemachte Anregung: es möchte die Frage geprüft werden, ob nicht der Ingenieur- und Architekten-Verein grössere litterarische Arbeiten von Vereinsmitgliedern behufs Ermöglichung der Publikation und Zustellung an die Mitglieder finanziell unterstützen solle, wurde einer einlässlichen Beratung unterworfen.

Die Anregung ging ja wohl von der ganz berechtigten Annahme aus, es könne dadurch das Interesse am Verein wesentlich gehoben, und damit auch eine Vermehrung der Mitgliederzahl erzielt werden.

Vor allem war die Frage zu beantworten, ob durch ein solches Vorgehen nicht das Vereinsorgan eine gewisse Schädigung erleiden könne?

Diesbezügliche Verhandlungen mit der Redaktion hatten zur Folge, dass dieselbe wie bis anhin sich bereit erklärt, derartige Publikationen von allgemeinem Interesse und nicht zu voluminösen Inhaltes ohne weiteres im Vereinsorgane aufzunehmen und auf Wunsch Separatabzüge zu veranlassen.

Gegen die besondere Publikation grösserer Arbeiten, die sich aus irgend einem Grunde für das Vereinsorgan nicht eignen, hat die Redaktion nichts einzuwenden und es ist das Central-Komitee der Ansicht, dass je nach Umständen in solchen Fällen ganz wohl eine Subvention seitens der Vereinskasse in Aussicht genommen werden dürfe.

4. *Motion Imfeld.* Die Frage der Herabsetzung des Abonnementspreises der Bauzeitung, die ebenfalls in Erwägung gezogen wurde, musste fallen gelassen werden. Einmal ist durch eine Reduktion des Preises von 2 oder 4 Fr. eine wesentliche Vermehrung der Abonnenten nicht zu gewärtigen; dagegen würde das finanzielle Opfer der Vereinskasse ein ganz unverhältnismässig grosses.

Zu diesem Thema gehört wohl auch die Mitteilung, dass Herr Prof. Tetmajer, der rührige Vorsteher unserer sich immer mehr entwickelnden eidg. Festigkeitsanstalt, sich in verdankenswerter Weise bereit erklärt, uns seine bezüglichen Publikationen zu Handen der Vereinsmitglieder zur Verfügung zu stellen.

5. *Vereinsorgan.* Der Vertrag betr. das Vereinsorgan ist mit Ende 1892 abgelaufen; wenn aber vom Kündigungsrecht bis Oktober des Schlussjahres kein Gebrauch gemacht wird, so ist festgestellt, dass der Vertrag auf weitere zwei Jahre in Kraft bleibt.

Aus den alljährlichen ausführlichen tabellarischen Uebersichten der Redaktion ging stets hervor, dass die Leistungen der letzteren hinsichtlich Clichés wie Text sowohl, weit über das vertraglich festgesetzte Mass hinausgehen. Da das Central-Komitee auch keinen Grund hatte mit der Haltung des fleissig redigierten Organes irgendwie unzufrieden zu sein, so wurde die stillschweigende Vertragsverlängerung beschlossen.

6. *Wiener-Konferenz.* Endlich wurde noch darauf hingewiesen, dass die vierte Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Konstruktions-Materialien in Wien tagte. An dieser Vereinigung nahm auch das Mitglied des Central-Komitees Herr Prof. Gerlich teil und es wurde derselbe ermächtigt sich darüber zu orientieren, ob eine bezügliche Einladung, den folgenden Kongress nach der Schweiz speziell nach Zürich zu verlegen, in geneigter Weise aufgenommen würde.

Die Angelegenheit wird gegebenenfalls in der Sektion Zürich noch eingehend zu besprechen sein.

7. *Totenliste.* Im Sinn ehrenden Gedenkens wurde noch zur Kenntnis gebracht, welche Mitglieder im Laufe des Jahres von uns geschieden sind:

1.	Caflisch, Ing.,	Sektion Winterthur.
2.	Frey, Christ., Baumeister,	„ Zürich.
3.	Müller-Widmer, „	„ „
4.	Kinzelbach, Direktor, Gerlafingen,	„ Solothurn.
5.	Wenner, Karl, Ing.,	„ Zürich.
6.	Ziegler, Hans, „	„ „

Ausschmückungen und hochragenden Ausstellungsgegenstände macht der ungeheure Raum nicht den überwältigenden Eindruck, den man nach den Dimensionen erwarten sollte.

Unter den Nebenbauten ragt das brasilianische Haus durch seine guten Formen und seine üppige und doch edle Ausstattung ganz besonders hervor (vide Seite 103). Kaum ein anderes unter den Gebäuden auswärtiger Staaten kann sich in dieser Hinsicht mit ihm messen. Das deutsche Haus ist äusserst originell und interessant, ein Konglomerat von Schloss, Kirche und bürgerlichem Wohnhaus, ein echtes Ausstellungsobjekt.

Bekanntlich haben fast sämtliche Staaten und Territorien der United States ihre eigenen Gebäude aufgestellt. Besonders fallen hiervon die grossen, reich ausgestatteten Gebäude der Staaten New-York und Illinois in die Augen. Andere sind schlichter gehalten, einzelne äusserst einfach. Manche von ihnen enthalten geschichtliche Merkwürdigkeiten; andere sind im Stile der betreffenden Wohnhäuser gehalten. So tragen einige Gebäude der Neuenglandstaaten die daselbst in reichen Häusern herrschende Behaglichkeit zur Schau. Sie dienen auch in der That den Ausstellungsbesuchern zu behaglichem Ausruhen. Da werden in den vornehm ausgestatteten Räumen Briefe geschrieben, Besuche empfangen, Stelldichein gegeben und kleine Schläfchen gehalten. Es ist ein eigenes Stück amerikanischen Lebens, das sich hier vor den Augen der europäischen Besucher abspielt, und es ist der Mühe wert, es anzusehen. *R.*

Von der Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Luzern.

(Fortsetzung anstatt Schluss.)

Im Verlaufe dieser Reden hat sich das fürtreffliche Essprogramm gebührend abgewickelt und des Ehrenweines ist dabei nicht vergessen worden; der löst auch unserm Poeten, Arch. *Paul Reber* (Basel), die Zunge; mit rhetorischem Schwung spricht er die Versammlung an:

Liebwerte Freunde, verehrte Kollegen!
Es drängt mein Herz, Euch dies und das,
So zwischen Teller, Lipp' und Glas,
Heut' zur Beherzigung vorzulegen;
Ich bitte, wollt es wohl erwägen!
In Mitte der tafelnden technischen Sekten
Rangier' ich zur Zunft der Architekten,
Und wenn als solcher ich keck es wage,
Euch zu belästigen mit einer Klage,
So geschieht's, weil ich fürder nicht ruh'n könnt', noch rasten,
Ohne mein Gewissen vor Euch zu entlasten!
Ja, ich klag' sie an, ingrimmig, man höre!
Die feindlichen Brüder, die Ingenieure:
Sie treiben ihr Wissen, Können und Wagen
Ganz ungeniert ins fabelhaft Grosse,
Ins Bodenlos' und Namenlose,
So weit, dass wir es nicht weiter ertragen!
Wollten wir, zum Beispiel, ein Haus zu bau'n

7. Albriel, Pietro, „ Sektion Chur.
8. Zürcher, Nationalrat, Ing. in Thun.
9. Grossmann, Eug., Baumeister, „ Luzern.
10. Weiss, Albert, Ing., „ Bern.
11. Thommen, Oberingenieur in Wien, Ehrenmitglied unsers Vereins.

Das Andenken dieser verstorbenen Vereinsmitglieder ehrt die Versammlung durch Aufstehen von ihren Sitzen.

Die über den Bericht eröffnete Diskussion wird nicht benützt und der Vorsitzende verdankt unter Zustimmung der Versammlung dem Central-Komitee seine Geschäftsführung bestens.

V. Die Delegiertenversammlung beantragt unter Festhaltung des mit der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker verständigten Turnus die nächste Versammlung im Jahre 1895 abzuhalten und Bern als Festort zu bestimmen. Der Antrag wird einstimmig zum Beschluss erhoben.

Mit Schreiben vom 15 August bringt Herr Adolf Bürkli die Notwendigkeit der Entlassung seines leider erkrankten Bruders, Dr. Bürkli-Ziegler, von der Stelle eines Präsidenten der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Erinnerung, da dessen Zustand keinerlei Hoffnung auf Besserung aufkommen lasse.

VI. Der Vorsitzende eröffnet die Wahlvorschläge der Delegiertenversammlung, nämlich als Präsident: Herr Stadtbaumeister Geiser, als weitere zwei Mitglieder des Central-Komitee die Herren Prof. Gerlich und Prof. Ritter. — In der folgenden Abstimmung wird Herr Geiser einstimmig als Präsident, Herr Gerlich und Herr Ritter als Mitglieder des Central-Komitees gewählt.

Die Wahl zweier weitern Mitglieder steht statutengemäss der Sektion Zürich zu.

Herr Geiser verdankt die ihm zu Teil gewordene Ehre; er beabsichtigte, da ihm die Stadtvereinigung Zürichs in seiner Stellung grössere Aufgaben auferlege, zur Schonung seiner Kräfte, nach 15-jähriger Thätigkeit als Mitglied des Central-Komitees zurückzutreten; auf das Andrängen seiner Freunde erklärte er sich jedoch bereit, die Wahl anzunehmen.

VII. Die Delegierten-Versammlung beantragt, den abtretenden Präsidenten, Herrn Dr. C. Bürkli-Ziegler, in Anerkennung seiner grossen Verdienste um den Verein, sowie Herrn Kantonsingenieur Ganguillet in Bern zu Ehrenmitgliedern zu ernennen. — Durch Erheben von den Sitzen stimmt die Versammlung diesem Antrage bei.

In den Ernennungsschreiben soll nochmals der hohen Verdienste um den Verein gebührenden Ausdruck verliehen werden.

Herr Gotthardbahndirektor Dietler stellt den Antrag, dem neuernannten Ehrenmitgliede Dr. Bürkli telegraphisch von seiner Ernennung Kenntnis zu geben und damit zugleich den Wunsch baldiger Genesung auszudrücken.

Herr Geiser verliest den Entwurf zu einem diesbezüglichen Telegramm, welches die Versammlung acceptiert.

VIII. Herr Prof. Gerlich referiert einlässlich über die Vorarbeiten, die zur jetzigen Vorlage des Honorartarifes für Ingenieur-Arbeiten führten; er erwähnt die sich notwendig ergebenden Abänderungen gegenüber der ersten Vorlage, erläutert an Hand graphischer Tabellen die Honoraransätze, begründet den Wert der Aufstellung eines Tarifes und beantragt zum Schlusse seines vorzüglichen Referates, gemäss Antrag der Delegierten-Versammlung, Annahme des vorgelegten Honorartarifes für Ingenieure mit nachfolgender kleiner Abänderung:

Streichung von Ziff. 4 und 5 des Artikels 5 und Ergänzung des Zeit-Tarifes durch Feststellung des Zeithonorars in folgender Fassung:

Für den Ingenieur pro Tag mit 30—50 Fr.

Ueber den zweiten Teil des Ingenieur-Tarifes: *Vermessungsarbeiten* referiert Herr Topograph Xaver Imfeld.

Der Referent empfiehlt mit ausführlicher Begründung ebenfalls gemäss Vorschlag der Delegierten-Versammlung Annahme des vorliegenden Entwurfes ohne jede Aenderung.

Der Vorsitzende verdankt die vorzüglichen Referate aufs Beste.

Nachdem sich die Versammlung für die Behandlung in globo ausgesprochen, einen Antrag auf Aenderung des Titels abgelehnt, wird die Norm zur Berechnung des Honorars für Ingenieur-Arbeiten mit grosser Mehrheit in der in letzter Nummer der Bauzeitung bereits mitgeteilten Fassung festgestellt.

IX. Herr Maschinen-Ingenieur Weissenbach referiert namens vom Central-Komitee über den Entwurf zu einer Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure des allgemeinen Maschinenbaues, der Elektrotechnik und des Heizungs-, Beleuchtungs- und Ventilationsfaches, wie derselbe durch Beschluss der Delegierten-Konferenz für Maschinen-Ingenieure und Elektrotechniker unterm 20. November 1892 in Zürich vereinbart wurde. Der Referent empfiehlt die Annahme der Norm mit folgenden, an der Delegierten-Versammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins beantragten Abänderung:

Riskieren mit einer sieb'ten Etage,
Es fiele zusammen, zu uns'rer Blamage,
Und kein Mensch thät' uns fürderhin trau'n!
Doch die Ingenieure, mag noch so verzwickt
Die Aufgabe lauten, zu allem geschickt
Fühlen sich jene; sie schaufeln und bohren,
Sie sprengen und nieten unverfroren,
Und, horribile dictu, ohne dass es missglückt!
Nicht haben genug sie an ihren Siegen
Ueber den Pilatus und über die Rigen,
Die keuchend und pustend sie erstiegen,
Nein! Brienzerhorn, Stanserhorn,
Finst'raarhorn, Matterhorn,
Gletscher und Klüfte ringsum und an,
Alles ist ihnen unterthan
Und wird beglückt mit der Eisenbahn!
Die Jungfrau, der Schrecken alter Frommen,
Von innen herauf wird sie erklommen;
Dem Mönch krabbeln sie um die Kapuze,
Und machen den Eiger,
Ob er sich auch weiger',
Höchst eigenmächtig sich zu Nutze!
Und nun gar das allerneueste Projekt,
Das uns're Ingenieurbrüder ausgeheckt!
Man wagt nicht zu reden davon, d'ran zu denken,
Darauf zu hoffen, ihm Glauben zu schenken,
Und doch, das Unglaubliche wird ihnen gelingen,
Sie werden auch das zu stande bringen!
Hört, was sie, titanengleich, ersannen!
Sie wollen von einem Gipfel und Wipfel
Der Alpen zum andern Wipfel und Gipfel
Spinnwebenmetallene Brücken spannen!
Und wenn, vor Erstaunen starr und stumm,
Wir fragen, wie das Mirakulum
Ausführbar in unserm Säkulum,
Antworten sie lächelnd: „Dazu und darum
Fabriciert man das Aluminium!"
Ja, jetzo, dieweil wir tafeln und essen,
Wird die Luftlinie zwischen Pilatus und Rigi,
Den beiden Gipfeln, von Spelterini
Zu solchem Zwecke künstlich vermessen!
Das klingt vermessen, und doch ist es Wahrheit,
Die nächsten Tage verschaffen uns Klarheit;
In allen Blättern wird man es lesen,
Ein Verwaltungsrat sei versammelt gewesen,
Um die Milliönchen, aus fremden und eig'nen
Taschen, flugs zusammen zu zeichnen!
Mag man es glauben oder nicht —
Es hört sich wohl an wie ein Gedicht.
Uns'rer nächsten Versammlung Programm wird lauten:
Empfang für uns alle, die bau'n und bauten,
Hoch auf der Jungfrau wohlgebor'n;
Freilogis: auf Wetter- und Matterhorn;
Frühstück: im Nebel halb und halb

In § 4 ist in Uebereinstimmung mit der für Ingenieur-Arbeiten festgesetzten Norm des Zeithonorars festzusetzen:

Für den leitenden Ingenieur
für den ganzen Tag 30—50 Fr.
„ „ halben „ 20—30 „

In § 4 lit. c ist folgender Zwischensatz einzutragen: Für Gutachen, Expertisen, welche ein höheres Mass von Kenntnissen und Erfahrungen erfordern.

Das Referat wird vom Vorsitzenden bestens verdankt, und da die Diskussion nicht benützt wird, gleich zur Abstimmung geschritten, wobei der Tarif mit den von der Delegierten-Versammlung beantragten Abänderungen der Vorlage mit grosser Mehrheit angenommen wird.

X. Der Vorsitzende macht die Mitteilung, dass Hr. Ingenieur Autran im Auftrage des Central-Komitees der Genfer Landes-Ausstellung für 1896 der Versammlung eine Anzahl Programme für die Konkurrenz zur Erhaltung von Entwürfen für diese Landes-Ausstellung zugestellt hat.

Dieselben stehen den Interessenten, soweit der Vorrat reicht, zur Verfügung.

Anschliessend an diese Mitteilung stellt Herr Ingenieur Jegher aus Zürich folgenden Antrag:

Die General-Versammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins begrüsst die von Genf ausgegangene Initiative zur Abhaltung einer schweiz. Landes-Ausstellung in Genf im Jahre 1896 und wünscht dem Unternehmen einen vollständigen Erfolg. Sie beauftragt das Central-Komitee des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins, die Beteiligung an der Ausstellung seitens der Mitglieder des Vereins in jeder Weise zu fördern, sowie die Frage zu prüfen, in welcher Weise es wünschbar und thunlich sei, dass die Sektionen oder der Gesamtverein sich als Aussteller beteiligen und das ihm je nach Ergebnis der Prüfung hiezu geeignet Scheinende vorzukehren.

Die Versammlung stimmt diesem Antrage einstimmig zu.

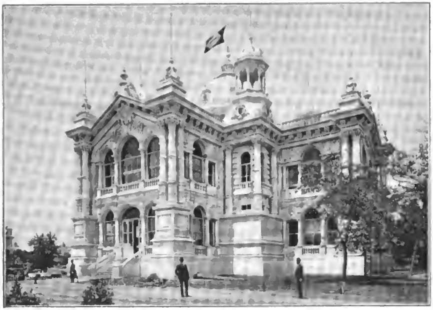
Herr Architekt Reber aus Basel spricht der Sektion „Waldstätte“ den Dank aus für die so überaus schöne Gabe (die Festschrift), womit dieselbe die übrigen Festgenossen bei ihrem Eintreffen in Luzern so erfreut und überrascht hat. Er schliesst mit den Worten: „Die Sonne hat uns nicht begrüsst, umso wärmer empfinden wir diesen Gruss, der noch lange in uns nachhallen wird.

Mit welcher Liebe, Sorgfalt und Treue haben unsere Freunde aus der Waldstätte gearbeitet, um uns eine Freude zu bereiten. Dieses leuchtende Beispiel sollte Nachahmung finden (St Gallen ist bereits in ähnlicher Weise vorgegangen), dann hätten wir in wenigen Jahren ein prächtiges kaleidoskopisches Bild unseres technischen Schaffens.“

Der Präsident verdankt Herrn Reber diese freundliche Aufnahme der Festschrift.

XI. Da weitere Traktanden nicht mehr vorliegen

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Brasilianisches Haus.

Auf Vrenelis Gärtli und Blümlisalp;
Verhandlung: über Honorarkurven und and're Fragen
Auf Titlis und Tödi, sonder Zagen;
Zum Schluss: Bankett auf Montblancs Höh',
Lawinen, Alpenglüh'n, — Adieux!
Liebwerte Freunde, verehrte Kollegen!
Nein, nicht wollen wir Feindschaft und Zwietracht hegen,
Der Freundschaft und Liebe lasst uns pflegen!
Hier Ingenieurs, Architekten dort,
Von Ziel zu Ziel, von Ort zu Ort
Wandeln wir auf denselben Wegen!
Mein Hoch, aus der tiefsten innersten Höhle
Feinfühlender Architektenseele,
Es gilt dem Leben, Weben und Streben
Der Ingenieure; hoch sollen sie leben!

Noch dankt Herr Inspektor *Tschiemer* namens Bern dafür, dass dorthin unsre nächste Wallfahrt gehe und stösst auf das Gelingen derselben an; Begrüssungstelegramme laufen ein, auch ein Dankteleogramm unsers neuen Ehrenmitgliedes Kantonsingenieur Ganguillet (Bern). Aber schon mahnt der Präsident zum Aufbruch zur *Seefahrt*, auf die „zwar nicht verbürgte“ Thatsache des Steigens des Barometers hinweisend. Einstweilen regnets, und grau hängen die Wolken rings tief herab; aber die Festmusik macht Stimmung, und die prächtigen Salons und Verdecke bieten auch für einen Kaffee im Freien ein trockenes Plätzchen. Sie haben uns das schönste, stolzeste Schiff reserviert, die „Stadt Luzern“; „Kaiserschiff“ nennen sie's jetzt, indes es fehlt das „Kaiserwetter“ — wir haben eben nur „*Geiser*-Wetter“ — so hört man bald einen boshaften Kalauer cirkulieren. — Auch bei Regenwetter bietet der Waldstättersee manch' schönes Uferplätzchen dem Blicke; vor dem Rütli wird Halt gemacht und der Stätte der übliche Sangestribut mit Begeisterung gebracht; dann Landung an Tellsplatte und Aufstieg — natürlich zum Wirtshaus. Stürzen wir uns da einstweilen auf „Tells *kalte* Platte“, die uns hier die Luzerner in angenehmer Form in der luftigen Halle darbieten! Andere Kollegen mehr poetischer Natur erbauen sich indessen unten am See an Stückelbergs Gemälden. Doch bald treibts auch die hinauf, und mit Acclamation wird Freund *Imfeld*, der Montblanc-Pionnier, begrüsst, dessen freudig fortschreitende Wiederherstellung sein Aufstieg am Arm der Freunde bekundet. Ingenieur *Trautweiler* redet feurig auf die Freiheit der Telle, allein die Sache bekommt bei dem fortdauernden Regen da draussen bald einen etwas frostigen Anflug.

Erst drinnen im Saale tritt plötzlich wieder innere wie äussere Erwärmung ein, nachdem die „Alte Burschenherrlichkeit“ dröhnend erklungen und unter dem Präsidium des Kollegen Reg.-Rat *Fellmann* eine solenne Bierkneipe eröffnet worden. Verschiedene Reden „steigen“ da, komplicierte und einfache; die grösste Sensation aber erregt der nimmermüde „Vergnügungskommissär“, Herr *Trautweiler*, da er die Kollegen für den Ausfall der gewöhnlichen Sonntagslektüre des Vereinsorgans durch Austeilung einer Ersatznummer, der „Schweiz. Brauzeitung, Wochenschrift für Brau- und verkehrte Biertischtechnik“ entschädigt. Der Inhalt ist sehr mannigfach; im Feuilleton finden wir auch ein A B C der Technik mit den Müsterchen:

„Der Architekt erbaut das Haus, der Anarchist putzt es dann aus!“
„Der Bauherr schreit, es sei zu teuer — die Bildung fehlt dem Ungeheuer.“
„Der Eiffelturm ragt in die Wolken; der Eiffel hat die Kuh gemolken.“

und auch nach Anfrage des Vorsitzenden das Wort nicht weiter verlangt wird, ersucht derselbe Herrn Oberingenieur Schrafl mit seinem Vortrage gefälligst beginnen zu wollen.

Mit grossem Interesse verfolgte die zahlreiche Versammlung den hochinteressanten Vortrag. Eine Anzahl der wichtigsten Bahnquerschnitte, im Masstab 1:40 gezeichnet, waren im Saale zur Besichtigung aufgehängt und vervollständigten so aufs Angenehmste den herrlichen Vortrag. (Der Vortrag von Herrn Oberingenieur Schrafl über den Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn ist in No. 13 und 14 Bd. XXII der Schweizerischen Bauzeitung veröffentlicht.)

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Gebäude für Industrie und freie Künste. — Innenansicht der Mittelhalle. — Im Vordergrund die schweizerische Ausstellung.

„Der Honorartarif ist fertig, des Honorars sind wir gewärtig."
„Auf's Stanserhorn fährt man am Seil, per Südostbahn zum Seelenheil."
„Der Vollbluthengst wird zugeritten, der Voranschlag meist überschritten."

Lieber Leser, Du möchtest nun nach diesen Müsterchen noch mehr wissen davon? Nein, diesmal nicht. Würde der Berichterstatter gar zu genau berichten, so könnte ihm dereinst der Vorwurf werden, er schmälere den Besuch der Jahresversammlungen, da die katzenjammerscheuen Mitglieder sich nunmehr mit dem Lesen der „Bauzeitung" begnügen, anstatt ihr kostbares Ich den Fährnissen einer Auffrischung alter Burschensitten anzuvertrauen. Der geneigte Leser ruft „zur Sache". Gut. Da war also noch Herr Gerichtspräsident *Schürmann*, der uns sein Bravourstück, den Sang vom „Schwyzerhüsli" mit seiner reichen Stimme zum Besten gab. Und dann galt's bald der Heimfahrt; tiefe Finsternis empfing uns draussen statt der gehofften, berühmten zauberischen Vollmondnacht des Urnersee's, und nur die Glühlichtlein des Schiffes blinken von unten herauf; wie ein mächtiges, vielfältiges Insektenauge schaut dessen erleuchtete Glaskuppel ins Dunkel. Jetzt thut ein Gang auf Deck in der frischen Seeluft gut. Die Luzerner haben Höhenbeleuchtung geplant, und was möglich ist, wird geleistet: Nur Rigi-Scheidegg zeigt sich ob Gersau ausser Nebel, und da flammen auch schon die bengalischen Lichter dort auf; später verfolgt uns die elektrische Reflektorlampe des Hotels Bürgenstock mit ihrem intensiven Strahle. Da tauchen auch schon die Bogenlichter des Luzerner Quai's auf. Doch, was ist das? Unzählige Lichter, ein Flammenkranz erscheint plötzlich dem ganzen Quai-Ufer entlang; bei den Villen am See, auf den Hotels zeigen sich magische Beleuchtungseffekte und oben auf den Stadtmauern und Türmen leuchten farbige Lichter auf! Also trotz des Regenwetters uns zu Ehren eine prächtige Stadt- und Uferbeleuchtung! Was sollen wir davon sagen? Wir sind keine Schilderer solcher Schönheiten; Luzern ist vom See aus ein prächtiges Städtebild bei Tag, und nicht minder wirksam hebt dies Bild in solcher Beleuchtung sich vom tiefschwarzen Hintergrund ab. Da muss wohl den Architekten das Herz im Leibe gelacht haben, denn selbst die „barbarischen" Ingenieure stimmen kräftig ein in das „Hoch Luzern", als nun der Dampfer, von zahlreicher Bevölkerung erwartet, langsam in den einem Lichtmeer gleichen Hafen einläuft. — Was nun noch kam? Nun, was bei der heutigen Verderbtheit der Menschen zu folgen pflegt: Nachdem die flotte „Stadtmusik" noch unsern Abmarsch angeführt, taucht das Gros der Gesellschaft in einem Bierlokale unter, dem Magen fröhnend. Bald wird's dem einen und andern zu eng, man munkelt von Polizeistunde und dergleichen bösen Erfindungen. Aber — merkwürdig — kaum eine Stunde später finden sich dieselben schönen Seelen am entgegengesetzten Ende der Stadt wieder beim Bayrischen in der „Flora" zusammen! Und da kann ein junges Mitglied von den älteren nun wieder allerlei lernen: da ergeben sich einige unter Anführung eines wiederauferstandenen Topographen einem sogenannten „Meilemer Süssabdruck" und führen damit ahnungslose Architekten auf den Leim; hier wagen zwei währschafte eidg. Obersten einen richtigen Hosenlupf; dort spielen sich rührselige Versöhnungsscenen ab und mancher auch „versinkt ins Meer der jugendlichen Wonne." Der geneigte Leser findet es wohl schicklich, sich nun gleichzeitig mit dem Berichterstatter zu drücken.

(Schluss folgt.)

Lebhafter Beifall erscholl, als Herr Oberingenieur Schrafl seinen Vortrag vollendet.

Der Vorsitzende dankte im Namen der ganzen Versammlung und speciell im Namen der festgebenden Sektion dem Vortragenden für diese Freundlichkeit aufs Beste.

Damit waren alle Traktanden erledigt. Mit lebhaftem Danke für die zahlreiche Beteiligung und für die Aufmerksamkeit, mit der die Versammlung bis zum Schlusse den Verhandlungen gefolgt ist, erklärt der Vorsitzende die XXXV. General-Versammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins als geschlossen.

Der Protokollführer:
Emil Vogt, Architekt.

Preisausschreiben.

Der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure schrieb anfangs 1891 zwei Preisbewerbungen aus, die in Bd. XVII Nr. 4 u. 7. veröffentlicht wurden. Die erste Aufgabe bezog sich auf die Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung bei Dampfkesselfeuerungen, während eine zweite Aufgabe das nämliche Ziel für gewerbliche Anlagen und Haushaltungszwecke im Auge hatte. Die eingegangenen sechs Lösungen für die erste Aufgabe wurden vom Preisgericht nicht als annehmbar bezeichnet und es hat infolge dessen die 34. Hauptversammlung genannten Vereins beschlossen, dieselbe nochmals auszuschreiben mit Termin bis zum 31. Dezbr. 1895 und unter Erhöhung des Preises auf 6000 Mark, einschliesslich 1000 Mark als Entschädigung für Zeichnungsarbeit. Ferner wurde die Lösungsfrist für die zweite Aufgabe bis zum 31. Dezbr. 1897 verlängert.

Miscellanea.

Die Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. ist zur Zeit, d. h. bald zwei Jahre nach Schluss dieser Ausstellung, noch nicht erfolgt und es droht wegen dieser verzögerten Herausgabe ein interessanter Prozess. Ein Kesselfabrikant, dessen Erzeugnisse besonders günstig beurteilt wurden, will nämlich eine Entschädigungsklage wegen dieser noch nicht erfolgten Veröffentlichung geltend machen. Die „Frankfurter Zeitung“ glaubt indes, dass der Vorstand der Ausstellung diesen Prozess nicht zu fürchten habe, da es ihm leicht sein werde, nachzuweisen, dass die Verzögerung durch die verspätete Einlieferung einiger Sachverständigen-Berichte verursacht worden, die trotz vielfacher Mahnungen nicht früher erhältlich gewesen seien. Die „Elektrotechnische Zeitschrift“ knüpft hieran folgende Bemerkung:

„Unseres Erachtens wäre es bei etwas grösserer Energie sehr wohl möglich gewesen, eine schnellere Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse herbeizuführen. Bei dem raschen Fortschreiten der Elektrotechnik und der damit in Zusammenhang stehenden Umwälzung auf dem Gebiete des Dampfmaschinen- und Kesselbaues und vieler anderer Industrien kann eine zwei Jahre nachhinkende Publikation der damaligen Prüfungsergebnisse vielfach nur noch historisches Interesse in Anspruch nehmen. Bei aller Achtung vor der vielgerühmten deutschen Gründlichkeit können wir nicht umhin, in einer derartigen Verzögerung der Veröffentlichung der Arbeiten der Prüfungskommission eine starke Schädigung der Interessen vieler damaligen Aussteller, welche die grössten Opfer für die Ausstellung gebracht haben, zu erblicken.“

Schweizerischer Elektrotechniker-Verein. Am 15. dies findet in Biel die 4. Jahresversammlung des genannten Vereins statt. Von den Traktanden der Generalversammlung mögen hier erwähnt werden: Bericht des Vorstandes betreffend die Errichtung einer eidg. elektrotechnischen Prüfstation (Aichstätte). Antrag des Vorstandes betreffend die Annahme des vom Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein acceptierten Tarifs für Ingenieurarbeiten des allgemeinen Maschinenbaues. Besprechung der Frage über die Handhabung und eventuelle Revision der eidg. Verordnungen betreffend elektrische Linien. Nachmittags werden die elektrischen Anlagen in Frinvilliers und Bözingen, sowie diejenigen des Bahnhofes und der Werkstätten der J. S. B. in Biel besichtigt.

Monte Generoso-Bahn. An der am 4. dies erfolgten Versteigerung wurde die Monte Generoso-Bahn dem Besitzer des Hôtel du Generoso, Herrn Dr. Pasta in Mendrisio, zum Preise von 367000 Fr. zugeschlagen. Dr. Pasta kaufte gleichzeitig das Hôtel Generoso-Kulm um 95000 Fr. und das Pavillon „Bellevue“ für 10000 Fr. Die Anlagekosten der Generoso-Bahn beliefen sich am 31. Dezember 1890 auf 1818921 Fr. (vide Bd. XVIII S. 94).

An dem kunsthistorischen Kongress in Nürnberg ist u. a. ein Antrag auf Gründung einer Gesellschaft für die Beschaffung photographischer Aufnahmen von Denkmälern, die noch nicht entsprechend aufgenommen sind, einer Kommission zu weiterer Prüfung zugewiesen worden.

Die Gotthard-Bahn ist für ihre Aquarelle und Reliefkarten an der Ausstellung in Chicago mit einem ersten Preis ausgezeichnet worden.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Protokoll der Delegierten-Versammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Luzern am 23. September 1893, abends 4 Uhr, im Grossratssaal.

Vorsitzender: Herr Geiser, Vicepräsident des Central-Komitees von Zürich.

Anwesend sind:

a) vom Central-Komitee die HH. Stadtbaumeister Geiser, Prof. Gerlich, Ingenieur Weissenbach und Architekt Schmid-Kerez.

b) von den einzelnen Sektionen sind vertreten durch Delegierte:

1. *Aarau* durch 2 Delegierte: HH. Ing. Gonzenbach und Ing. Oehler.
2. *Basel* durch 5 Delegierte: HH. Ing. Bovet, Kantonsing. Bringolf, Ing. Bürgin, Arch. Reber und Arch. Vischer.
3. *Bern* durch 5 Delegierte: HH. Ing. Anselmier, Ing. Haller, Stadt-Ing. von Linden, Arch. Schneider, Masch.-Ing. Weyermann.
4. *Freiburg* durch 2 Delegierte: HH. Arch. Fraisse, Kant.-Ing. Gremaud.
5. *Genf* durch 1 Delegierten: Hrn. Ing. Autran.
6. *Waldstätte* durch 4 Delegierte: HH. Ing. Bell, Ing. Bosshard, Reg.-Rat Fellmann, Direktor Wüest.
7. *Solothurn* durch 1 Delegierten: Hrn. Brosi, Cementfabrikant, Luterbach.
8. *St. Gallen* durch 4 Delegierte: HH. Kant.-Ing. Bersinger, Ing. Kilchmann, Ing. Kürsteiner, Stadtbaumeister Pfeiffer.
9. *Winterthur* durch 3 Delegierte: HH. Arch. Jung, Ing. Löffler, Ing. Schübeler.
10. *Zürich* durch 14 Delegierte: HH. Prof. Becker, Architekt Gull, Ing. Jegher, Ing. Imfeld, Ing. Max Lincke, Oberst E. Locher, Ing. Merger, Ing. v. Muralt, Ing. Paur, Ing. Ruzicka, Ing. Waldner, Architekt Alfr. Weber, Architekt A. Wehrli.

Das Protokoll der letzten Delegiertenversammlung vom 21. Mai 1892 in Aarau wird verlesen und genehmigt.

Das Präsidium geht sofort über zur Behandlung der Traktanden, und zwar:

1. Vorschlag betr. Ort und Zeit der nächsten Generalversammlung.

Herr Ing. Anselmier von Bern schlägt namens und im Auftrage seiner Sektion für die nächste Generalversammlung Bern vor, insofern die nächste Versammlung in zwei Jahren, also im Jahre 1895 abgehalten werde. Sollte jedoch die Ansicht vorherrschen, dass man die Generalversammlung auf das Jahr 1896, d. h. auf das Jahr der schweiz. Ausstellung in Genf, nach Genf verlegen wolle, so trete Bern zu Gunsten von Genf zurück. Die HH. Ing. v. Muralt und Ing. Jegher von Zürich machen darauf aufmerksam, dass eine Versammlung im Jahre 1896 alsdann wieder mit der ordentl. Versammlung der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker kollidieren würde und beantragen daher das Anerbieten von Bern anzunehmen und die nächste Generalversammlung im Jahre 1895 in Bern abzuhalten. Dieser Antrag wird einstimmig zum Beschluss erhoben.

2. Vorschlag für die Wahl des Präsidenten und zweier Mitglieder des Central-Komitees.

Der Vorsitzende verliest zuerst ein Schreiben von Oberst Adolf Bürkli, in welchem er, namens seines erkrankten Bruders, Herrn Dr. A. Bürkli-Ziegler, dessen Rücktritt von der Stelle des Präsidenten des Central-Komitees nachsucht. Die Versammlung nimmt mit Bedauern hievon Kenntnis, muss aber, da Gesundheitsrücksichten den Rücktritt erheischen, dem Gesuche entsprechen. Mit Genehmigung dieses Austrittsgesuches verbindet die Versammlung den Wunsch einer baldigen Genesung und vollständigen Wiederherstellung ihres allgemein verehrten abtretenden Präsidenten.

Hierauf wird, nachdem die anwesenden Mitglieder des Central-Komitees abgetreten, zur Wahl des Präsidenten und zweier Mitglieder des Komitees geschritten. Zum Präsidenten des Central-Komitees wird gewählt der bisherige Vicepräsident, Herr Stadtbaumeister Geiser, und als weitere zwei Mitglieder die Herren Professoren Gerlich und Ritter in Zürich.

3. Beratung des Honorar-Tarifs für Ingenieur-Arbeiten.

Der Vorsitzende erläutert die Vorarbeiten, die teils seitens der verschiedenen Sektionen, teils seitens des Central-Komitees namentlich infolge des gefassten Beschlusses an der letztjährigen Delegierten-Versammlung in Aarau gemacht wurden, und ersucht nun Hrn. Prof. Gerlich, über den von ihm ausgearbeiteten und vom Central-Komitee den Mitgliedern im Druck zugestellten Tarif zu referieren.

Herr Prof. Gerlich referiert zuerst über die Thätigkeit der s. Z. wegen dieser Frage zusammengerufenen Kommission, die durch 13 Abgeordnete aus den verschiedenen Sektionen vertreten war, und geht dann über zur Erläuterung des von ihm, namens des Central-Komitees

vorgelegten Entwurfes, der den I. Teil des Honorartarifs für Ingenieur-Arbeiten bildet. Er verbreitet sich nochmals mündlich über die Gesichtspunkte, welche ihn bei der Ausarbeitung dieses Tarifs geleitet haben, welche Erläuterungen in einem gedruckten Bericht, der s. Z. den Vereinsmitgliedern zugleich mit dem Tarif-Entwurf zugestellt worden war, niedergelegt sind. An Hand von graphischen Tabellen, die Hr. Prof. Gerlich extra für diese Versammlung ausgearbeitet hat, und in welchen der deutsche Tarif, der Berner und der Allemann'sche Tarif, sowie der von ihm entworfene Tarif dargestellt sind, wird die Vorlage der Versammlung noch mehr veranschaulicht. Es zeigt sich hiebei deutlich, dass der proponierte Tarif ungefähr in der Mitte zwischen den übrigen Tarifen liegt.

Ueber den II. Teil des Tarifs, die Vermessungsarbeiten behandelnd, referiert Hr. Ing.-Topograph Imfeld, der sich s. Z. der Arbeit unterzogen hatte, diesen Tarif auszuarbeiten. Auch Hr. Imfeld erläutert die allgemeinen Gesichtspunkte, die ihn bei dieser Arbeit geleitet haben und erwähnt dabei, dass ihm dieselbe wesentlich erleichtert worden sei durch ein reiches Material von Berechnungen und Preisen, die er seit mehreren Jahren sich gesammelt habe.

Hr. Prof. Gerlich stellt nun den Antrag, es einmal mit dem Tarif zu probieren und denselben en bloc anzunehmen, ohne in die Detailberatung einzutreten, denn es wäre doch ein Ding der Unmöglichkeit, einen Tarif aufzustellen, der in allen Details allen Gruppen konvenieren würde.

Dieser Antrag wurde durch Hrn. Ing. Haller, namens der Delegation Bern, und durch Hrn. Kant.-Ing. Gremaud, namens der Delegation Freiburg, unterstützt. Gegen diesen Antrag sprechen Hr. Reg.-Rat Fellmann, (Luzern) und Hr. Kant.-Ing. Bringolf (Basel), welch' letzterer sich zwar im grossen und ganzen mit dem Tarif einverstanden erklärt, jedoch beim Zeittarif einige Abänderungen wünscht.

Der Vorsitzende lässt durch Abstimmung die Versammlung entscheiden, ob man einzelne Punkte zur Diskussion zulassen oder ob man à priori in globo über die Vorlage abstimmen wolle. Ersteres wird mit 20 gegen 15 Stimmen beschlossen.

Herr Reg.-Rat Fellmann (Luzern) unterstützt durch die Sektion St. Gallen stellt den Antrag, in Art. 5 Ziffer 4 und 5 zu streichen. Ziffer 4 und 5 lauten: 4) Ueberschreitungen bei unverändert gebliebenem Bauprogramm, sofern sie über 10 % des Voranschlages hinausgehen, bedingen eine verhältnismässige Reduktion des Honorars, wenn sie nicht durch Zwischenfälle höherer Gewalt gerechtfertigt werden können. 5) Ersparnisse am Voranschlag berechtigen den Ingenieur zum Bezuge eines Ersparnisanteiles von mindestens 15 %. Ziffer 4 könne leicht zu Streitigkeiten führen, indem eine Definition über „verhältnismässige Reduktion des Honorars" nicht gegeben und es daher ganz unklar und unbestimmt sei, was man unter verhältnismässiger Reduktion verstehe. Ziffer 5 könnte dazu führen, dass man den Voranschlag von vornherein zu hoch mache, um sich eine Begünstigung resp. eine Partizipierung an den Ersparnissen zu sichern.

Hr. Prof. Gerlich tritt diesen Ansichten entgegen, doch wird in der Abstimmung mit Mehrheit beschlossen, Ziffer 4 und 5 in Art. 5 wegzulassen.

Die Punkte, die Hr. Kant.-Ing. Bringolf von Basel beanstandet, betreffen den Zeittarif. Er findet den Ansatz von 30 Fr. zu wenig für Gutachten, Expertisen und Konsultationen und beantragt, diese Worte im 1. Satze zu streichen und hiefür einen Extra-Ansatz zu machen mit einer Entschädigung pro Tag von 50 Fr.

Herr Prof. Gerlich ist nicht der Ansicht, dass man im ersten Satze die Worte Gutachten, Expertisen und Konsultationen streichen solle und schliesst sich dem Vermittelungsantrage des Herrn Stadtbaumeister Geiser an, der dahin geht, diese Worte zu belassen und einfach im Tarife zu setzen „Entschädigung für den Ingenieur pro Tag 30 bis 50 Fr.", statt bloss 30 Fr. wie es in der Vorlage steht. Dieser Antrag wird in der Versammlung zum Beschlusse erhoben, und somit beschlossen, mit obigen Abänderungen der Generalversammlung die Annahme des Tarifs für Ingenieur-Arbeiten zu empfehlen.

4. **Beratung des Honorar-Tarifs für Maschinen-Ingenieure.**

Herr Ing. Weissenbach von Zürich referiert kurz über den Tarif, der ebenfalls gedruckt vorliegt, und schildert die Schwierigkeiten über das Zustandekommen desselben, indem der Verein der schweiz. Maschinen-Industriellen, die Elektrotechniker und der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein darüber zu verhandeln hätten. H. Weissenbach ersucht die Versammlung, den Tarif, der bereits vom Verein der schweiz. Maschinen-Industriellen angenommen worden sei, ebenfalls in globo anzunehmen.

Da vergessen wurde s. Z. allen Mitgliedern diesen gedruckten Tarif zuzustellen, wird von Herrn Ing. Waldner, Redaktor der Schweiz. Bauzeitung, beantragt, dieses Traktandum auf eine nächste Delegierten-Versammlung zu verschieben.

Im entgegengesetzten Sinne sprechen sich aus die Herren Ing. Jegher, Ing. Max Lincke von Zürich und Ing. Schübeler von Winterthur, und es betonen diese Herren hauptsächlich, dass dieser Tarif vom Verein der Maschinen-Industriellen definitiv acceptiert worden sei und dass wir daher diesem Faktum gegenüber demselben auch unsere Zustimmung geben sollen.

Letzterem Antrag wird beinahe einstimmig zugestimmt und der Tarif der Generalversammlung zur Annahme empfohlen.

Nach dieser Abstimmung wird von Herrn Ing. Weissenbach der Tarif vorgelesen, und es beantragt Herr Ing. Bertschinger von Bern, es sollen auch im Zeittarif die nämlichen Aenderungen gemacht werden wie bei demjenigen der Ingenieur-Arbeiten, d. h. es sei ebenfalls als Entschädigung pro Tag 30—50 Fr. und pro halben Tag 20—30 Fr. zu setzen und der übrige Wortlaut soll in Uebereinstimmung gebracht werden mit demjenigen des Zeittarifs für Ingenieure.

Nachdem sich einige Herren *für*, andere *gegen* den letztern Antrag betreffend „Uebereinstimmung des Textes" mit demjenigen des Ingenieur-Tarifs ausgesprochen haben, werden in der Abstimmung die von Bertschinger beantragten Aenderungen angenommen und die Vorlage der Generalversammlung mit den obgenannten Abänderungen betreffend Zeittarif zur Annahme empfohlen.

5. **Eventuelle Vorschläge von Ehrenmitgliedern.**

Es wird einstimmig beschlossen, die Herren Dr. Bürkli-Ziegler und Obering. Ganguillet in Bern, welch' letzterer wegen vorgerückten Alters dem Vereine seine Demission im Laufe des Jahres eingereicht hatte, als Ehrenmitglieder des Vereins vorzuschlagen.

Nach Erledigung dieser Traktanden hatte die Delegierten-Versammlung noch einige Beschlüsse zu fassen und zwar:

1) Aufnahme neu angemeldeter Mitglieder.

Es wurden von den Sektionen zur Aufnahme in den schweiz. Verein angemeldet:

a)	Sektion Aargau	3 Mitglieder
b)	„ Bern	5 „
c)	„ Freiburg	3 „
d)	„ Genf	1 Mitglied
e)	„ Schaffhausen	1 „
f)	„ Zürich	39 Mitglieder
	Zusammen also	52 Mitglieder

Sämtliche neu Angemeldete wurden einstimmig in den Verein aufgenommen.

2. Abnahme der Rechnung pro 1892.

Für die Sektion Basel, welche die s. Z. abgelegten Rechnungen pro 1889, 1890 und 1891 zu prüfen hatte, erstattet Herr Kantons-Ingenieur Bringolf Bericht. Er konstatiert vollständige Uebereinstimmung derselben mit der Kontrolle und den Belegen und beantragt Abnahme und Gutheissung derselben, ebenso der Rechnung für 1892, welche ebenfalls auf Wunsch des Quästors geprüft wurde.

Die Rechnung pro 1892, welche der Quästor E. Schmid-Kerez der Delegierten-Versammlung vorlegt und darüber Bericht erstattet, ergiebt mit 13. Dezember 1892 einen Kassen-Saldo von *7129.07 Fr.*

Auch diese Rechnung wird, wie die vorangehenden, ebenfalls von der Delegierten-Versammlung abgenommen.

3. Feststellung des Jahresbeitrages pro 1893.

Herr Architekt Schmid-Kerez stellt namens des Central-Komitees den Antrag, für das Jahr 1893 den Jahresbeitrag wiederum auf 8 Fr. festzusetzen, namentlich in Erwägung folgender Momente: a) dass wir dieses Jahr bedeutende Druckkosten bezüglich der Honorartarife haben werden, b) dass sich die Ausgaben in Zukunft nicht unerheblich vermehren werden, wenn das Central-Komitee den in Aarau gemachten Anregungen des Herrn Direktor Sand nachkommen wolle, und c) dass es angezeigt sei, angesichts der im Jahre 1896 stattfindenden schweizerischen Landesausstellung genügende Mittel zu haben, um Arbeiten technischer Natur, sei es in dieser oder jener Richtung, zu unterstützen.

Im Hinblick auf den günstigen Stand der Kasse stellt Herr Kantons-Ingenieur Bringolf namens der Sektion Basel den Gegenantrag, den Jahresbeitrag pro 1893 auf 5 Fr. herabzusetzen.

In der Abstimmung siegt mit grosser Mehrheit der Antrag des Central-Komitees und wird beschlossen, für das Jahr 1893 wiederum einen Beitrag von 8 Fr. zu beziehen.

Nach Erledigung der Traktandenliste macht das Präsidium die Mitteilung, dass der Vertrag mit der Redaktion der Schweiz. Bauzeitung mit Ende 1892 abgelaufen sei, dass derselbe aber, da er dem Centralkomitee keine Veranlassung gegeben habe, in dem Vertragsverhältnis irgend welche Aenderung eintreten zu lassen, stillschweigend auf weitere 2 Jahre fortlaufe. Damit erklärte sich die Versammlung einverstanden.

Auf eine allgemeine Anfrage des Vorsitzenden Herrn Stadtbaumeister Geiser, ob jemand in der Versammlung noch etwas zu bemerken oder eine Anregung zu machen habe, meldet sich Herr Ingenieur Weyermann, Sektion Bern, zum Wort. Herr Weyermann rügt, dass so wenig Mitglieder der französischen Schweiz an den Delegierten- und Generalversammlungen teil nehmen. Er sieht den Grund darin, dass man den Mitgliedern französischer Zunge zu wenig biete, dass man alles nur auf Deutsch drucken lasse etc. etc. Es solle das Centralkomitee untersuchen, welches die Gründe seien, die die französischen Kollegen zu diesem Fernhalten von allen Zusammenkünften des schweiz. Vereins bestimmen und wie diesem Uebelstande abgeholfen werden könne.

Herr Stadtbaumeister Geiser nimmt diese Anregung entgegen mit der Versicherung, dass das Zentralkomitee derselben seine Aufmerksamkeit schenken und über Mittel und Wege beraten werde, wie eine bessere Annäherung der französischen Kollegen erzielt werden könne.

Hierauf wurde die Sitzung, die Uhr war inzwischen auf 8 Uhr vorgerückt, geschlossen.

Der Protokollführer:

E. Schmid-Kerez, Architekt.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht auf das Hochbau-Bureau einer grössern Bahngesellschaft ein jüngerer *Architekt* mit etwas Praxis. (908)

On demande pour l'Algérie un *ingénieur conducteur* de travaux. (911)

Gesucht ein junger *Ingenieur-Assistent* auf das Bureau einer schweiz. Lokalbahn. (912)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Oktober	Architekt Wehrlin	Bischofszell	Umpflästerung der Trottoirs und der Schalen an der Obergasse, sowie Versetzen der Randsteine.
15. „	Eidg. Kriegsdepot-verwaltung	Luzern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Holzcementbedachungs-, Schreiner-, Glaser- und Schlosserarbeiten, sowie Erstellung von Blitzableitern für ein Zeughaus bei Kriens.
17. „	Kommission für die Wasser-versorgung	Laax (Graubünden)	Ausführung einer Wasserleitung von etwa 650 *m* Länge mit Quellenfassung und Schachten.
18. „	Baubureau des Zollgebäudes	Basel, Elisabethenstr. 41	Spengler- und Schieferdeckerarbeiten, sowie Herstellung der Blitzableitungen für das neue Zollgebäude in Basel
18. „	Präsid. der Baukommission	Flurlingen, Kt. Zürich	Maurerarbeiten für das neue Schulhaus in Flurlingen.
18. „	Ortsvorsteherschaft	Wigoltingen (Kt. Thurgau)	Bau einer neuen Brücke mit eisernem Oberbau und Beton-Unterbau über den Kemmenbach bei Station Müllheim-Wigoltingen.
31. „	Oberingenieur der Gotthardbahn	Luzern, Verwaltungs-gebäude	Lieferung und Aufstellung der eisernen Brücken für die Strecke Luzern-Immensee (Gesamtgewicht etwa 345 *t*).

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique No. 16.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XXII. ZÜRICH, den 21. Oktober 1893. No. 16.

Aus der Baugeschichte der Stadt Luzern.*)

I.

Was die Stadt Luzern vor vielen andern Schweizerstädten auszeichnete, war mehr die reizende Lage, das hohe Alter und die Gemütlichkeit der Bewohner, als der Glanz monumentaler Bauten, der Besitz grossen Reichtums und die beträchtliche Volksmenge. Blühte hier auch, begünstigt durch die Lage am Gotthardpass, ein lebhafter Transithandel, so galt der Ort doch mehr für angenehm als reich. Wissenschaften und Künste fanden weniger sorgfältige Pflege als anderswo, obwohl einzelne höchst achtungswerte Gelehrte auch hier lebten und Künstler von Ruf auch hier wirkten. Wir erinnern an Meister Hans Felder, den Erbauer der Wasserkirche in Zürich und der Oswaldskapelle in Zug, der 1466 bis 1474 in Luzern wohnte; an dessen Sohn, Hans Felder den jüngern, den Erbauer des Chores der St. Nikolauskirche in Freiburg im Uechtland (1519), an den Dominikaner Johann Meyer, der einen Plan zur Kuppel des Mailänder Domes entwarf (1486), sowie an Hans Holbein den jüngern, der Luzern mit seinen Brücken mehrmals als das himmlische Jerusalem in seinen Bildern darstellte. Ein Luzerner, der Rechtsgelehrte Rudolf von Lütishofen († 1411), erwarb sich als Rechtsanwalt der Stiftsfabrik Strassburg solche Verdienste, dass sein Grabmal am südlichen Vierungspfeiler des Münsters erhalten blieb.

Reicht die Baugeschichte Luzerns auch in frühe Zeiten zurück, so kann sie doch aus den angedeuteten Gründen keine epochemachenden Werke verzeichnen. Hiezu kommt, dass aus frühern Jahrhunderten uns nicht so reiche Geschichtsquellen zur Verfügung stehen, wie z. B. den Historikern von St. Gallen, und dass die meisten älteren Bauwerke Luzerns in früher Zeit durch Brand zu Grunde gegangen sind.

Luzern unter Murbach. Eine alte Sage meldet, im Jahre 3017 nach Erschaffung der Welt sei der Wasserturm und im Jahre 5801 die Stadt Luzern erbaut worden. Allein schon Ratsherr Holdermeyer von Luzern änderte diese chronologisch unhaltbaren Angaben im Jahre 1626 in der Weise, dass er die Entstehung des Wasserturms in die Zeit des Krieges der Helvetier gegen Julius Cäsar, ins Jahr 58 vor Christus, versetzte, da ihm, wie den meisten seiner Zeitgenossen, die von römischer Baukunst keinen Begriff hatten, dieser kaum ins 13. Jahrhundert zurückreichende Turm als ein römisches Bauwerk galt.

Weder keltische Pfahlbauten noch römische Funde stützen die eine oder andere dieser Hypothesen über den Ursprung Luzerns. Ebensowenig Glaubwürdigkeit beansprucht die Nachricht eines Reichenauer Mönches aus dem XV. Jahrhundert, nach der Zerstörung von Vindonissa sei Luzern (nach 549) die Hauptstadt des Herzogtums Schwaben gewesen.

Neuere Forscher nehmen an, etwa um 691—695 sei das Benediktinerkloster Luzern gegründet und um 784 an die Reichsabtei Murbach (bei Gebwyler im Elsass) vergabt worden.*) Nach Dokumenten aus dem 13. Jahrhundert gehörte das Gebiet, auf dem jetzt Luzern steht, damals dem Stift im Hof als freies Eigentum. Innerhalb dieses Gebietes durfte niemand ohne Bewilligung des Probstes einen festen (wighaften) Bau aufführen, von jedem Bau musste ein Hofstattzins entrichtet werden und die Bewohner waren Gotteshausleute. Das Kloster stand neben der heutigen Stiftskirche. Die ziemlich schmale Kirche im Hof war eine dreischiffige romanische Pfeilerbasilika mit einer Crypta, die bis ins 14. Jahrhundert als Begräbnisplatz für die Stiftsgeistlichen benutzt wurde. Ueber die damalige Anlage der Stadt giebt der Plan aus dem Jahre 1250 und die beigedruckte Legende (Fig. 1) hinreichende Auskunft.

Von dem hier dargestellten Bezirke aus erfolgte die Stadterweiterung keineswegs konzentrisch, sondern in divergierenden Linien. Zuerst wurde das südwestliche, an den Kriensbach anstossende Gebiet gegen den Gütsch hin, meist durch Handwerksleute, namentlich Schmiede, überbaut, dann der Untergrund im Nordwesten der Stadt, hierauf die nordöstliche, zwischen See, Musegg und Wesemlin gelegene Niederung in Wäggis und Wey (nach 1310), endlich der

*) Auszug aus der trefflichen Abhandlung des luzernischen Staatsarchivars Dr. *Th. von Liebenau* in der Festschrift der Sektion Vierwaldstätte des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

*) Der Murbacher Chronist von Pfirt schreibt die Vergabung Ludwig dem Deutschen (825—876) zu.

Von der Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Luzern.

(Schluss.)

Der Montag. Regen? Das ist wohl der Gedanke, mit dem früh jeder erwacht. Einstweilen nein! Einige wollen sogar in der Frühe ein paar Quadratmeter blauen Himmel gesehen haben gegen Alpnach hin. Aber die Nebel hängen tief herab, von Bergen ist nichts zu sehen. „Verzweiflung im Herzen" begiebt sich dennoch männiglich ans Dampfboot. Da hören wir von Depeschen und Berichten; aber eigentümlicher Weise soll nach der einen auf Pilatus hell sein, während vom Stanserhorn nichts zu sehen sei, und nach der andern ist's umgekehrt. Ist das schnödes Konkurrenzgebahren, haben beide Unrecht oder beide Recht? Das könnte ja wohl auch sein, denn die Situation ist wechselnd. Die nimmermüden Festordner geben sich die grösste Mühe, die Sache ins beste Licht zu setzen; Hr. Winkler, der Pilatusmann, hat uns ja schon gestern versichert, seine Kunden unter allen Umständen „schief aufwärts" zu bringen und oben entsprechend hell werden zu lassen. Und schliesslich sind wir ja Techniker und wollen nicht bloss der Aussicht halber da hinauf kutschieren; also frisch gewagt! Es sind vielleicht 60—70 Mann, die das Dampfboot nach Stans- und Alpnachstad besteigen, und sie hatten es nicht zu bereuen. Auch „*Rigi*" war angesagt, aber der schien seinen Reiz heute verloren zu haben; es ist uns nicht bekannt, dass dorthin eine Ausflugsgruppe sich gebildet. Die Fahrt in frischer Morgenluft ist erquickend, und wie der alte Turm von Stansstad sich zeigt, da wird auch mit Frohlocken lichterer Himmel begrüsst, dort um den Pilatus herum; die Chancen der Zahnradbähnler werden besser und besser, während das Stanserhorn sich noch spröde verhüllt. Thut nichts; der Reiz der Neuheit wirkt auf Ingenieure doppelt, und in Stansstad verlässt die Mehrzahl das Schiff, Abschied winkend den Freunden der altmodischen Dampfbahn. Da steht schon das Vehikel der Neuzeit, der elektrische Wagen, der uns nach Stans bringen soll. Wir erfahren, dass der hier über der Linie gespannte Draht seinen Strom aus derselben Generatorstation bei Buochs an der Engelberger Aa empfängt, die auch für die Stanserhornbahn und die Bürgenstockbahn den Strom für die Motoren liefert. Wenn das nicht Ausnützung einer Sache heisst! Der Wagen könnte heute fast seine Probe bestehen, denn er ist schwer belastet durch unsere behäbige Gesellschaft; aber schneidig fährt er durch den Ort und die gerade, ebene Landstrasse hinaus. Schon hat er die früher zahllosen Engelberger Fuhrwerke z. T. nach Stans zurückgedrängt, und wo da und dort noch eines uns begegnet, da hat sich auch das Pferd schon resigniert an die Konkurrenzkutsche gewöhnt und nur selten scheut noch eins empört die Nachbarschaft des neuen Gesellen. In Stans halten wir gleich vor der Endstation der Stanserhornbahn. Allein der Wagen fasst uns nicht alle; warten wir den zweiten „Zug" ab und sehen uns wieder einmal die schöne Winkelriedgruppe am Kirchplatz an. Beim Streit um die Jahrzahl und den Schöpfer der Gruppe tragen natürlich wieder die Architekten den Sieg davon; der Ingenieure Sinn ist viel zu sehr auf's Moderne und Praktische gerichtet. Die klettern noch in den Putzgruben der Wagenremise herum, sich die Ein-

Obergrund, der vom 14. bis 18. Jahrhundert viel durch die periodischen Ueberschwemmungen des Kriensbaches zu leiden hatte und deshalb als Baugrund weniger gesucht war.

In den Kämpfen zwischen den Hohenstaufen und den Päpsten erwachte die Freiheitslust der Luzerner; sie suchten sich von dem Stifte unabhängig zu machen, während der Abt seine Herrschaft durch den Bau des Schlosses Tannberg auf der Musegg, des Turmes „Lugaten" (jetzt Lug ins Land) und der Burg Aarburg zu befestigen suchte. Aus dem freien Orte (villa) wurde eine Befestigung (castrum).

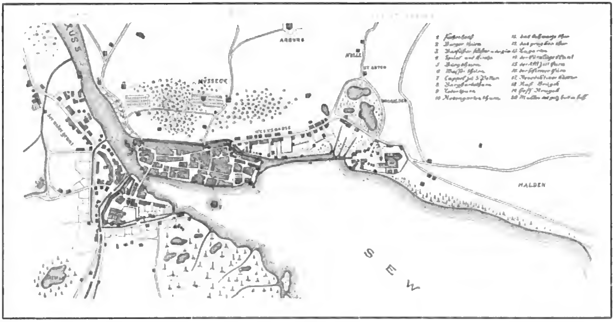
Zweimal im Jahre hielt der Abt von Murbach in Luzern Gericht. Wenn er durch die „Lugaten" einritt, mussten ihm die 12 Stiftsherren und ihre Beamten mit 17 Rossen entgegenreiten. Dann hielt er, umgeben von den 12 Stuhlsassen, auf der Hofstiege vor der Kirche das Staffelgericht. Nach Schluss desselben begann der Jahrmarkt.

Jeder neugewählte Abt von Murbach hatte das Recht, anlässlich der in Luzern stattfindenden Huldigung die 12 Daumellen lange Stange durch je zwei Gassen der Grossstadt und eine Strasse in der Kleinstadt tragen zu lassen. Wo diese 18 Fuss lange Stange anstiess, musste das Haus abgebrochen werden, wenn der Besitzer desselben mit dem Abte sich nicht gütlich vereinbarte. So zahlte die Stadt im Jahre 1260 für die durch die Stange berührten Ueberfänge 40 Mark; 1288 für das Thor vor der Brücke und den Schwibbogen an Gerolds Haus 30 Mark. 1290 fand eine neue Vereinbarung wegen des Stangenrechtes und der Benutzung des Wassers (zu Verteidigungsanstalten oder zu Gewerbszwecken?) statt.

Schon hieraus ergiebt es sich, dass die Stadt nicht ein willkürliches Konglomerat von engen Winkeln und Gassen war, sondern eine nach bestimmtem Plane erbaute Befestigung, wie denn auch Luzern um die Mitte des 13. Jahrhunderts ausdrücklich castrum genannt wird. Das Gebiet der Grosstadt näherte sich der Figur eines langgestreckten Viereckes, die Kleinstadt bildete nahezu ein Dreieck.

So regelmässig gebaut wie eine zähringische oder kyburgische Stadt war Luzern allerdings nicht. Es existierte

Fig. 1. **Luzern im Jahre 1250.**



1 : 15000.

richtung der Motoren der elektrischen Trams ansehend, während die andern das kleine „historische Museum" — eine Sammlung mehrerer und minderer Raritäten jeder Art — rasch aufs Besuchsprogramm nehmen. Ein kurzer Stehschoppen aber vereinigt beide Gruppen wieder einträchtiglich an der Station, wo eben unser Wagen ankommt.

Die Fahrt auf der ersten Strecke bietet noch nicht viel Besonderes; die Steigung ist nicht gross, und nur die Abwesenheit der Zahnstange zwischen den Schienen, die uns bisher auch bei den Seilbahnen begleitete und das Gefühl des sichern Eingriffs des Bremsrads jeden Augenblick erzeugte, mutet uns neuartig an. Wir erheben uns langsam auf grünem Wiesenplan über Stans, erblicken Buochs und seine Bucht. Die erste Station ist erreicht; „Kälti" heisst sie und Nässe erwartet uns; der Wagen der zweiten Seilbahn, die hier beginnt, tropft von Wasser; da droben scheints nicht so schön zu sein wie wir vermeint. Die Freundlichkeit eines der Erbauer der Bahn zeigt uns noch die Einrichtung des Seilantriebs in dieser Station. Zwei Kupferdrähte haben unsre Bahn verfolgt bis hieher; sie liefern den Strom an den Elektromotor der Station, der die grossen Triebrollen vor- und rückwärts antreibt. Mit Handbrems, automatischem Brems und elektrischem Regulator hantiert *ein* Mann hier, die Geschwindigkeit des Seils regulierend. Eine Reservedampfmaschine ist auch da. Noch zeigt man uns auch die Bremsvorrichtung am Wagen selbst, eine Sorte umgekehrter Schraubstöcke, die bei Seilbruch automatisch den Wagen auf die Schienen festschrauben sollen; man erzählt sich von den vorgenommenen Proben und entwickelt die schönsten Theorien, wie's bei Seilbruch und andern angenehmen Intermezzi zu- und hergehen könnte. Wir haben Zeit dazu, denn wir sind unversehens in den Nebel eingefahren, einen schweren, tropfenden Nebel. Steil und steiler wird die Bahn, wir fahren lange Zeit längs einer „Ruli" empor, 40 und 60 % Steigung sind erreicht. Damit auch die Endstation der zweiten Strecke, „Blumatt", gleich angelegt wie die erste. Und abermals heisst's Umsteigen. Mit beängstigender Konsequenz gehts gleich wieder in höchster Steilheit bergan; fast gruselig ist's, die lange Bahn hinunterzuschauen. Aber sanft und ruhig gehts weiter, und nun wird uns auch der Lohn, der Nebel wird lichter und lichter, man ahnt Sonnenschein, und da brechen wir durch: Ein Nebelmeer liegt unter uns, Rigi und Mythen tauchen als Inseln draus hervor, der Pilatus wird sichtbar und Gipfel um Gipfel zählen wir auf, die da durchstossen durch die grau-weisse Ebene — ein Anblick ist's, prächtig und grossartig, der allein ist den Tag wert! Oben um den Gipfel unsers Riesen ist prächtiger Sonnenschein; das neue Hotel erscheint dort gerade über uns. Bald stehen wir droben auf der Terrasse, hinunterschauend nach allen Seiten in die Thäler, deren Form jetzt deutlich erkennbar durch die Niveaukurven, die das Nebelmeer an ihren Rändern abzeichnet. Heute wird an der Tafel, die hier oben so prompt und gut serviert ist wie drunten im Thale, nicht mehr geredet, trotz der etwa 40 Mann, die noch anwesend sind. Es ist wohl etwas Festmüdigkeit, die herrscht, es ist auch das Gefühl, es sei Montag und man dürfte eigentlich wieder an der Arbeit sein, es ist aber vor allem der Eindruck, dass die Natur hier lauter und schöner rede, als wir alle es vermöchten. Der warme Sonnenschein lugt durch die Fenster und winkt hinaus; ein Sprung ist's

nicht, wie z. B. in Diessenhofen, ein Gesetz, wonach jeder Hausplatz (area) 100 Fuss lang und 50 bis 52 Fuss breit sein sollte. Dagegen waren die Häuser insofern sich ähnlich, dass sie durchgehends aus Holz gebaut waren. Deshalb ist es auch begreiflich, dass die Stadt sehr viel von Unglücksfällen betroffen wurde. So erzählt die Chronik aus Colmar, dass im Jahre 1266 ein Sturmwind das Kloster Luzern und einen grossen Teil der Stadt (villam pro magna parte) zerstörte.

An festen Häusern gab es damals nur das „Wighus" bei der Peterskapelle und die beiden sog. Raubhäuser, d. h. die Amtswohnungen der Stiftsbeamten, die den Gewandfall und die Steuern bezogen.

Dazu kamen dann die Thore und Türme, welche dem Stift gehörten, so das 1265 erwähnte Hofthor bei der Peterskapelle und das Kriensthor.

In diesen Kämpfen mit dem Abte von Murbach und dessen Vogt, dem Freiherrn von Rothenburg, verbündete sich die Stadt Luzern sowohl mit den Waldstätten als mit Bern. Es galt um Erringung kirchlicher und politischer Unabhängigkeit. Damals wurde, angeblich schon 1168, in der vom Papst gebannten Stadt die Peterskapelle gebaut.

Als dann, angeblich 1223, wahrscheinlich aber erst kurz vor 1260, die Franziskaner in Luzern sich niederliessen, begann das kirchliche Leben in der Stadt sich mehr zu entwickeln. Bald wurde im Nordwesten, ausserhalb der Stadtmauern, das St. Jakobsspital und um 1285 auch das dem Stift gehörige Spital in der Kleinstadt ausgebaut und erweitert.

Länger dauerte der Kampf um die politischen Rechte. Um 1244 wurde die Stadt von dem zur päpstlichen Partei gehörigen Vogte von Rothenburg belagert. Unter Vermittlung Graf Rudolfs von Habsburg kam am 8. Juli 1244 ein Vergleich zu stande.

Damals, wenn nicht schon bald nach 1236, zerstörten die Luzerner das Schloss Tannberg auf der Musegg und schlugen den Eichwald nieder, an dessen Stelle später Weinreben gepflanzt wurden.

Von Schulden gedrängt und des langen Kampfes mit den unbotmässigen Bürgern müde, trat Abt Berchtold von Murbach am 16. April 1291 die Stadt Luzern an die Herzoge von Oesterreich ab.

Luzern unter Oesterreich (1291—1386). Am 11. April 1291 huldigte die Stadt dem Herzog von Albrecht von Oesterreich und dessen Neffen Herzog Johann (Parricida). Die Stadt war der neuen Herrschaft anfänglich treu gesinnt, denn die Herzoge gelobten, die Bürger in ihren Rechten und Freiheiten zu schirmen. Zur Hebung des Verkehrs verlegten sie die Zollstatt für alle Waren, die auf der Strasse vom Gotthard bis nach Reiden verkehrten, nach Luzern. Ein neues Leben begann sich zu entwickeln, als der Verkehr über den Gotthard sich belebte. Handel und Schiffahrt blühten bei mässigen Steuern. Sorgfältig wachte die Stadt für Feuersicherheit und Reinlichkeit. Auch gewisse Baugesetze reichen bis in den Anfang der österreichischen Herrschaft zurück. Am Kriensbach erhob sich bald eine Vorstadt; schon 1315 war die auf eichenen Pfeilern ruhende, 435 *m* lange gedeckte Brücke vom Hofthor bei der Peterskapelle bis zu den Stiftshäusern im Hof erstellt. In diese Zeit fällt auch der Bau der Franziskanerkirche, deren noch erhaltener, in edler Einfachheit durchgeführter Chor lange Zeit als der schönste Bau der Stadt galt. Bald darnach begannen die Zerwürfnisse mit Oesterreich, die 1332 zum Bunde mit den Waldstätten und zu zahlreichen Kriegen gegen die Herrschaft führten.

Mitten in diesen politischen Verwickelungen traf die Stadt ein schweres Missgeschick; am Peter- und Pauls-Tag 1340 äscherte eine Feuersbrunst die ganze Grosstadt ein. Rasch erhob sich zwar die Stadt aus den Trümmern, aber in die neu erbauten Häuser, von denen oft zwei zusammen nur einen gemeinsamen Eingang hatten, kehrte nicht der Friede ein. Ein Teil der Einwohner suchte sein Heil im engeren Anschluss an Oesterreich (1343), während der andere den Bund mit den Waldstätten wollte fortbestehen lassen; diese letztere Partei gewann die Oberhand. Gestärkt durch den Bund mit Zürich, Bern, Glarus, Zug nahm Luzern 1385 bis 1386 den Kampf gegen Oesterreich auf, der reich an Wechselfällen war. Endlich errangen die Luzerner am 9. Juli 1386 durch den Sieg bei Sempach die faktische Unabhängigkeit von den Herzogen von Oesterreich, unterwarfen sich nach und nach die umliegende Landschaft durch Kauf, Friedensverträge, Pfandschaft oder auf dem Wege des Burgrechtes. Im Jahre 1381 gab König Wenzel der Stadt den Blutbann über die Einheimischen, 1390 auch über die Fremden.

Wehrhaft schien die Stadt, da sie im Jahre 1395 nicht weniger als 30 Türme, Thore, Türmchen und Grändel mit einer doppelten Ringmauer zählte. Der eine dieser Türme war seit 1385 mit einer in Basel verfertigten Turmuhr versehen.

Im Innern der Stadt herrschte noch kein Prunk; frei von aller Ueppigkeit genossen die lebenslustigen Bürger das Glück der blutig erstrittenen Freiheit. Ein gewisser Luxus wurde nur auf die Oefen verwendet, die, wie zahlreiche Funde zeigen, schon seit der Mitte des 14. Jahrhunderts mit reich ornamentierten, in Luzern selbst fabricierten Kacheln geziert wurden.

auf den Gipfel noch, wo wir all die Herrlichkeiten der Bergwelt bewundern. Haben auch die höhern Herrschaften, die Berner und ihre Sippschaft, ihre obersten Spitzen noch in Wolken gesteckt, so sind sie doch alle zu sehen im Kreis; der Titlis ist voll Glanz und unten zerreisst von Zeit zu Zeit der Schleier; wir sehen bald in den Alpnachersee, dann wieder nach dem Kreuztrichter hinunter. Einen „Grasberg" hat Einer von der Gruppe Pilatus geringschätzig unser Stanserhorn genannt; ja, ein Grasberg ist's schon; bis zu oberst ist die steile Pyramide in ihrer gegenüber dem Pilatus sehr einfachen Konfiguration mit Matten bedeckt, und am Gipfel blühen heute noch die Blumen in der warmen Sonne, dass es eine Freude ist. Aber wir bereuen es nicht, den Steinberg an den Grasberg getauscht zu haben; der Letztere hat wieder andere Vorzüge und namentlich auch der Blick in die Thäler ringsum ist heute einzigartig. Drüben waren sie wohl sehr fidel; es soll da auch eine Kneipe abgesetzt haben, und später empfingen wir telegraphophonisch — für die Lunge waren die 8 *km* Luftdistanz zu gross — „Ein kräftiges Tschahl Tschaho der Gruppe Stanserhorn" von den Freunden auf Pilatus. Doch nicht davon wollen wir reden, und auch nicht davon, dass die beiden Gruppen sich später fröhlich wieder gefunden und manch Einer abermals in Luzern sitzen blieb. Nein, wir andern haben da droben „Natur gekneipt" wie noch selten und drum wollen wir auch hier oben — was später kommt, kann an diesen Genuss nicht mehr heranreichen — angesichts der Waldstätter Berge Abschied nehmen von den Freunden aus den Waldstätten, ihnen ausbringend ein kräftig weithinschallend Hoch! — —*y*.

Das Bauingenieurwesen an der Kolumbischen Weltausstellung zu Chicago.

(Von unserm Special-Korrespondenten.)

Auf einer Weltausstellung von Haus zu Haus wandern und die ihn interessierenden Gegenstände zusammensuchen zu müssen, das ist der Bauingenieur längst gewohnt. In Chicago wird dieses Suchenmüssen insofern etwas erleichtert, als sich die grössere Hälfte aller in das Gebiet des Bauingenieurwesens fallenden Gegenstände im „Transportation-Building" (Gebäude für das Verkehrswesen) vereinigt findet. Man mag Ausstellungsgegenstände gruppieren wie man will, eine vollkommen befriedigende Einteilung wird sich niemals finden lassen. Der Gedanke indessen, die Werke des Bauingenieurs einem besonderen Verkehrsgebäude zuzuweisen, der wohl hier zum ersten Male durchgeführt worden ist, lässt sich gewiss nicht ohne weiteres von der Hand weisen. Denn was der Ingenieur schafft und baut, dient ja mit wenig Ausnahmen dazu, die Beförderung von Menschen und Waren zu ermöglichen und zu erleichtern.

Das Transportation-Building ist eines der grössten Gebäude der Ausstellung. Zusammen mit dem Anbau

kommt es an Grösse der Maschinenhalle nahe und steht nur hinter der Manufakturhalle weit zurück. Und dieses umfangreiche Gebäude wird nicht etwa von den Besuchern vernachlässigt, wie überhaupt kaum ein Ausstellungsraum als Aschenbrödel bezeichnet werden könnte. In grossen Scharen ziehen sie heran, Besucher beiderlei Geschlechts, staunen ob den zahlreichen gewaltigen Lokomotiven, bewundern die Einrichtung der neuesten Pullmann-Wagen, suchen sich den bequemsten, zierlichsten Buggy aus, mustern die neuesten Verbesserungen des Zweirades und verschmähen es nicht, daneben auch den in zahlreichen Plänen, Photographien und Modellen dargestellten Werken der Ingenieurkunst Beachtung zu schenken.

Eine flüchtige Uebersicht der hierher gehörenden Gegenstände mag ein etwelches Bild von der Stellung geben, die das Ingenieurwesen in der Chicagoer Ausstellung einnimmt. Auf Einzelheiten näher einzutreten, würde weit über den uns gezogenen Rahmen hinausgehen.

Vor allem fällt hier auf, dass die Vereinigten Staaten nur in geringem Masse vertreten sind. Was zunächst den *Brückenbau* betrifft, so haben einige der grossen Brückenwerkstätten ihre Werke in zahlreichen Photographien ausgestellt; so die King Bridge Co. in Cleveland, Ohio, und die Union Bridge Co. in Athens, Pennsylvanien. Das bedeutendste Werk der letzteren Gesellschaft ist die Brücke über den Ohio bei Cairo. Sie ist die längste Eisenbahnbrücke Amerikas; die Eisenkonstruktion besitzt eine Länge von 3118 *m* und wird nur von der Forth-Brücke in Schottland an Länge übertroffen.

Auch die erst kürzlich vollendete Eisenbahnbrücke über den Mississippi bei Memphis (die einzige unterhalb St. Louis) ist in Photographien und überdies in einem hübschen Modelle dargestellt. George Morrison, der diese Brücke projektiert und deren Bau geleitet hat, gilt als der bedeutendste unter den heutigen Brücken-Ingenieuren Amerikas. Von ihm rührt auch das Projekt einer von der „New-Jersey Steel and Iron Co.“ in Trenton ausgeführten zweigeleisigen Drehbrücke über den Mississippi bei Burlington her, deren Mittelteil in einem grossen, beweglichen Modell ausgestellt ist.

Auf der Galerie des Transportations-Gebäudes finden wir ferner eine ziemlich umfangreiche Sammlung von Plänen, auf denen amerikanische Brücken verschiedenster Art, hölzerne und eiserne, dargestellt sind. Neues enthält dieser Teil der Ausstellung sehr wenig. Manche der hier dargestellten Brücken sind in deutschen Kreisen schon vor 30 Jahren durch Erbkams Zeitschrift für Bauwesen bekannt geworden.

Hiermit ist nahezu alles genannt, was die Ausstellung über den Brückenbau der Vereinigten Staaten bietet. Von den zahlreichen, zum Teil höchst interessanten Werken der Neuzeit sind nur wenige zu sehen, und eine ganze Reihe hervorragender Brückenwerkstätten ist der Ausstellung fern geblieben. Vom jetzigen Standpunkte des amerikanischen Brückenbaues giebt daher die Ausstellung nur ein höchst lückenhaftes Bild. Wer mehr davon erfahren will, ist genötigt, die Werkstätten selbst aufzusuchen.

In noch höherem Masse gilt dies vom amerikanischen *Eisenbahnbau*. Sieht man von der freilich sehr umfangreichen Ausstellung von Rollmaterial ab, so enthält das Transportations-Gebäude für den Eisenbahntechniker so gut wie gar nichts.

Einigen Ersatz für diesen Mangel bietet das geschmackvoll ausgestattete Einzelgebäude, in dem die *Pennsylvania-Bahn* ein reichhaltiges Bild ihrer Einrichtung und ihrer Bedeutung giebt. Diese Bahn ist schon längst als eine der grössten und besteingerichteten bekannt. Sie besitzt eine Geleislänge von nicht weniger als 12540 *km*, wovon etwa $^{2}/_{5}$ ausserhalb des Staates Pennsylvanien liegen. Von der Grösse ihres Verkehrs giebt eine Riesenkarte eine anschauliche Vorstellung, auf der sämtliche Personen- und Güterzüge, die am 21. Oktober 1892 (am „Kolumbus-Tag“) um 6 Uhr abends unterwegs waren, durch gelbe und blaue Lokomotivchen dargestellt sind. In der Nähe der grossen Städte und in der Kohlengegend haben die kleinen Dingerchen kaum hintereinander Platz. So rasch folgt sich dort Zug um Zug. Sämtliche auf der Bahn verwendeten Schienen und Laschen sind durch Abschnitte vertreten. Wir erfahren aus dieser Sammlung, dass das Gewicht der Schiene in den Jahren 1857 bis 1890 von 50—100 Pfund auf den laufenden Yard (25—50 *kg* pro *m*) angewachsen ist.

Zahlreiche Photographien geben Auskunft über die Bahnhöfe, Werkstätten, Brücken, Lokomotiven etc. des Pennsylvania Railroad. Die Geleisanlagen, Signaleinrichtungen und drgl. sind durch hübsche Modelle dargestellt. Ebenso die allmähliche Vervollkommnung der Fahrzeuge von der alten Kutsche bis zum heutigen Schlafwagen. „Von Philadelphia nach Pittsburg in 20 Tagen“, lesen wir über dem Modell einer ehemaligen Postkutsche. Jetzt wird die 570 *km* lange Strecke in 10—12 Stunden durchflogen.

Die Pennsylvania-Bahn kann als die beste Repräsentantin der östlichen Staaten gelten und ihre Ausstellung verschafft uns von den Bauten, wie sie in diesem Teile Amerikas üblich sind, ein recht gutes Bild. Wie die Bahnen im Westen, im fernen Westen und an der pacifischen Küste eingerichtet sind, darüber erfahren wir leider nichts. Die Pennsylvania-Bahn durchzieht Flach- und Hügelland; ihr höchster Punkt liegt in den Alleghanybergen 658 *m* über dem Meere. (Die Baltimore- und Ohio-Bahn überschreitet dieses Gebirge in einer Höhe von etwa 800 *m*.) Die vielgenannte und als ein grossartiges Wunderwerk der Eisenbahntechnik gepriesene Hufeisenkurve ist nichts anderes als eine gewöhnliche Schleife in einem kleinen Seitenthale. Warum zeigt uns die Ausstellung nichts von den Pacific- und andern Bahnen, die die hohen Gebirge im Westen überschreiten?

Es berührt den Ausstellungsbesucher eigentümlich, dass eine Gebirgsbahn von jenseits des Oceans einige Teile ihrer Linie in kunstvoll und mit höchster Sorgfalt ausgeführten Gemälden zur Schau trägt, während man von den zahlreichen Gebirgsübergängen der amerikanischen Bahnen auch nicht das Geringste zu sehen bekommt.

Freilich reicht keine dieser Bahnen, was Kühnheit der Bauten, was Grossartigkeit und Mannigfaltigkeit der Landschaft betrifft, an die Gotthardbahn heran. Aber auch sie besitzen ihre zahlreichen Schleifen und Selbstkreuzungen, ihre starken Steigungen und hochragenden Brücken. Auch sie bewegen sich stellenweise längs schroffen Felswänden und schäumenden Bergbächen, und ihre Passübergänge liegen in Höhen, die diejenigen unserer Alpenbahnen bei weitem übertreffen. Aber von alledem erzählt uns die Ausstellung keine Silbe, und wer diese Bauten kennen lernen, wer erfahren will, wie vortrefflich die Amerikaner ihre Bahnen der Terraingestaltung anzupassen wissen, wie geschickt sie sich mit ihren scharfen Kurven um Felsvorsprünge herumwinden, wie sie ihre 2—3000 *m* hohen Gebirgsübergänge durch Schutzdächer und rotierende Pflüge gegen Schneeverwehungen sichern, dem bleibt nichts anderes übrig, als selbst nach dem fernen Westen zu reisen.

Der *Wasserbau* liegt in Amerika meist in den Händen der Regierung und zwar des Kriegsdepartements. Was hierher gehört, findet man daher fast alles im „Governement-Building“ (Regierungs-Gebäude). Im Transportation-Gebäude sind bloss zwei grosse Reliefs aufgestellt, von denen das eine den bekannten, grossartig angelegten Erie-Kanal, das andere den vorläufig bloss projektierten Nicaragua-Kanal darstellt.

Was die Regierung der Vereinigten Staaten im Governements-Gebäude ausgestellt hat, verdient grosse Beachtung. In zahlreichen Modellen, Photographien und Plänen sind hier die verschiedenartigen Werke des Wasserbau- und Festungstechnikers zur Darstellung gebracht: Feste und bewegliche Schleusen, Schiffahrtskanäle mit Kammerschleusen, Hafendämme, Landungsstege, die verschiedenen Arten der Flussverbauung, ferner Festungsbauten, Pontons- und Militärbrücken etc. Im Freien, vor dem Gebäude, ist ein Stück eines Klappenwehres nach bekanntem französischem Muster in Naturgrösse aufgestellt. Besondere Erwähnung verdient, dass alles übersichtlich und leicht zugänglich aufgestellt ist.

Die Modelle sind schön gearbeitet und die Photographien zum Teil von hoher Vollendung.

Die zur Darstellung gebrachten Bauten und Verfahren enthalten zwar für den Fachmann kaum etwas wesentlich Neues; sie sind mit wenig Ausnahmen den in Europa üblichen Formen nachgebildet. Vieles ist überdies bloss in typischer Form zur Darstellung gebracht und wird in der praktischen Anwendung mannigfachen Abänderungen unterliegen. Nichtsdestoweniger wird auch der Kenner diesen Teil der Austellung mit Befriedigung verlassen und der grossen Anschaulichkeit, mit der die Werke des Wasser- und Festungsbaues dargestellt sind, seine Anerkennung nicht versagen können.

Als Kuriosum sei hier noch erwähnt, dass sich im Governements-Gebäude auch das Programm und das Aufnahmsregulativ des eidg. Polytechnikums befinden. Sie sind auf Grund einer nicht ganz klaren Ideen-Association zusammen mit den schweizerischen Wildbachverbauungen von Oberbauinspektor A. v. Salis und einigen forstlichen Schriften von Prof. Bühler in der Forstabteilung des genannten Gebäudes aufgestellt worden.

Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure des allgemeinen Maschinenbaues, der Elektrotechnik und des Heizungs-, Beleuchtungs- und Ventilationsfaches.*)

§ 1. Die Honorierung der in Frage stehenden Arbeiten soll immer dann angesprochen werden, wenn diese auf Grund einer besondern Aufforderung seitens des Bestellers geleistet wurde; bei Arbeiten, welche infolge öffentlicher Ausschreibung eingereicht wurden, soll zum mindesten ebenfalls die Honorierung nach diesem Tarif erfolgen für jene Arbeiten, welche zur Verwendung erworben werden.

§ 2. Das Honorar wird im allgemeinen als ein Prozentsatz der Gesamterstellungskosten berechnet.

Das Honorar für die Gesamtleistung verteilt sich auf die einzelnen Leistungen nach der folgenden Tabelle, in der Meinung, dass für mehrere Einzelleistungen eines und desselben Auftrages die Prozentsätze zusammenzurechnen sind.

Bezeichnung der Leistung	Betrag des Honorars In % der Gesamterstellungskosten in Fr.				
	bis 5000	5000 bis 25000	25000 bis 75000	75000 bis 250000	250000 bis 500000
1. Allgem. Entwurf, Skizze und ungefährer Kostenanschlag	2,0	1,5	1,2	0,9	0,6
2. Ausarbeitung des Entwurfs	2,8	2,0	1,7	1,2	0,9
3. Detaillierter Kostenanschlag	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
4. Arbeitszeichnungen und Details	4,2	3,6	3,0	2,1	1,5
5. Generelle Leitung der Ausführung	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4
6. Abrechnung	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2
Total	11,9	9,2	7,6	5,4	3,8

Honorar für Bausummen von über 500000 Fr. unterliegen der besondern Vereinbarung.

§ 3. Allgemeine Bestimmungen über die Anwendung der vorstehenden Honorarskala:

a) Solange in den Anfängen einer der Kostenstufen das nach dem Prozentsatze dieser Stufe berechnete Honorar einen kleineren Betrag ergiebt, als der Höchstbetrag des Honorars der vorhergehenden Stufe, berechnet nach deren Prozentsatz, bildet dieser Höchstbetrag das Honorar.

b) Bei Umbauten ist zu den für Neuanlagen unter 1—4 des Tarifs aufgeführten Ansätzen 1/4 zuzuschlagen.

c) Umfasst ein Bauauftrag mehrere Gegenstände gleicher Art, so ist das Honorar für sämtliche Gegenstände zu berechnen, wobei zur Bestimmung der Honorarstufe die Gesamterstellungskosten als Ganzes in Anschlag kommen.

d) Für die Berechnung des Honorars der Gesamtleistung sind die Erstellungskosten, für diejenigen einzelner Leistungen der Kostenanschlag oder eine Schätzung der mutmasslichen Kosten massgebend.

e) Die zur Aufstellung des Entwurfs erforderlichen Nachmessungen, Voruntersuchungen, Aufnahmen jeder Art sind, falls nicht anderes vereinbart wird, besonders zu vergüten oder vom Besteller zu liefern.

f) Die Anfertigung mehrerer Entwürfe für ein und dasselbe Objekt ist besonders zu honorieren und zwar nach Massgabe der entstandenen Mehrarbeit bis zur Hälfte des bezüglichen Tarifansatzes für jeden zweiten oder ferneren Entwurf.

g) Die Kosten des für die specielle Ueberwachung der Aufstellung und Ausführung erforderlichen Personals an Hülfsingenieuren, Monteuren, Schreibern u. s. w., wie auch deren für diese Arbeit nötige Barauslagen hat der Besteller zu tragen.

h) Die Projekte und Schriftstücke sind dem Auftraggeber je in einem Exemplar zu liefern. Für gewünschte weitere Exemplare werden in der Regel die Erstellungskosten besonders in Rechnung gebracht.

i) Alle Zeichnungen und Projekte bleiben geistiges Eigentum des Verfassers. Der Besteller erwirbt durch Bezahlung des Honorares nach dem Tarif nur das Recht der Verwertung des Projektes für das in Frage stehende Werk, nicht aber zu dessen anderweitiger Benützung; Patentrechte sind vorbehalten. (Siehe § 1.)

k) Abschlagszahlungen auf das Honorar sind auf Verlangen nach Massgabe der effektiv geleisteten Arbeit zu entrichten, der Rest nach Vollendung aller übernommenen Leistungen.

l) Umfasst ein grösseres Bauwerk verschiedene Gebiete der Technik (Hochbau, Wasserbau etc.), so soll das Honorar womöglich für jedes derselben nach den für die respektive Fachrichtung aufgestellten Normen getrennt berechnet werden.

m) Für Auskunfterteilung über kourante Maschinen und Maschinenteile nach Prospekten, Normalien, Preiscourants findet die Honorarskala des § 2 keine Anwendung.

§ 4. **Entschädigung für Leistungen, welche nicht nach der Skala des § 2 honoriert werden.**

a) Für Konsultationen, Korrespondenzen, Berechnungen, Anfertigung einzelner Zeichnungen, Rechnungsrevisionen, Inventuren, Schatzungen und dergl. wird berechnet für den:

	ganzen Tag	halben Tag
für den leitenden Ingenieur .	30—50 Fr.	20—30 Fr.
„ „ Hülfsingenieur . .	15 „	10 „
„ Zeichner und Schreiber .	10 „	6 „

b) Für Reisen ausserhalb des Wohnortes werden nebst den obigen Ansätzen die wirklichen Auslagen an Transportkosten für Personen und Gepäck und ein Zuschlag von 20 Fr. für den Tag mit Uebernachtung und 12 Fr. für den Tag ohne Uebernachtung in Rechnung gebracht, für Hülfsingenieure die Hälfte der vorstehenden Ansätze.

c) Für Gutachten, Expertisen, welche ein höheres Mass von Kenntnissen und Erfahrungen erfordern, Reisen ins Ausland, sowie für Arbeiten ausserordentlicher Natur sind die Ansätze sub a) und b) nicht anwendbar.

d) Für Ausarbeitung der Detailpläne *einzelner Maschinen*, sowie auch für Arbeiten, Studien etc., mit denen eine wirkliche Gefahr, bedeutender Risiko oder Verantwortlichkeit verbunden sind, kann eine allgemeine Norm nicht aufgestellt werden; für solche Arbeiten soll eine Vereinbarung mit dem Auftraggeber der Wichtigkeit des Falles entsprechend, im Voraus von Fall zu Fall getroffen werden.

*) Nach der von der Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 24. September in Luzern angenommenen Fassung.

Litteratur.

Festschrift anlässlich der Haupt-Versammlung des *Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins* im September 1893 in Luzern, herausgegeben von der Sektion *Vierwaldstätte*. — Luzern, Buchdruckerei H. Keller, 1893.

In früheren Zeiten, als der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein sich noch in bescheideneren Verhältnissen bewegte, war es Uebung, dass der Präsident der festgebenden Sektion die Hauptversammlung mit einem Ueberblick über die bauliche Entwickelung des Kantons eröffnete, in dem die Jahresversammlung stattfand und zwar beschränkte sich dieser Ueberblick meist nur auf diejenigen Werke, die in dem betreffenden Kanton seit der letzten Versammlung ausgeführt worden waren.

Obschon der Präsident der Generalversammlung zu den redegewandtesten Mitgliedern des Gesamtvereins zählt, der auch in mehrstündigem Vortrage wohl vermocht hätte, das Interesse der Anwesenden zu fesseln, hat die Sektion Vierwaldstätte, wohl im Hinblick auf den allzureichen Stoff, es für besser erachtet, dem Beispiel des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu folgen, der bei seinen Wanderversammlungen jeweilen ein umfassendes Werk über die bauliche Entwickelung seines Festortes zur Verteilung bringt. Sie hat daher den üblichen Vortrag ihres Präsidenten durch ein Prachtswerk ersetzt, das sich nach Form und Inhalt den in Fachkreisen hochgeschätzten deutschen Veröffentlichungen wohl an die Seite stellen darf, und die Gäste sind dabei nur um so besser gefahren.

Immerhin darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass auch schon in früheren Jahren andere Sektionen in ähnlicher, wenn auch einfacherer

Weise vorangegangen sind. So hat die Sektion Zürich im Jahre 1877 ein reichhaltiges, kleines Bändchen über die Bauwerke der Limmatstadt verteilt, Basel veröffentlichte nach der Jahresversammlung von 1881 eine von H. Reese verfasste Schrift, Solothurn gab bei Anlass des fünfzigjährigen Vereins-Jubiläums im Jahre 1887 eine hübsch ausgestattete Festschrift heraus, in der sich ein interessanter Ueberblick über das Vereinsleben im abgelaufenen halben Jahrhundert und eine trefflich illustrierte Beschreibung der Stadt Solothurn und ihrer Umgebung befindet. St. Gallen endlich überraschte seine Gäste im Jahre 1889 mit dem eleganten, mit vielen Illustrationen geschmückten Werke: „Altes und Neues aus der Stadt St. Gallen."

Bei der vorliegenden Festschrift haben wir es jedoch mit einer Arbeit in grösserem Stile zu thun, die wohl nicht so bald wieder erreicht und schwerlich übertroffen werden wird. Denn nicht jede Sektion verfügt über solche Mittel und hat einen solchen Stab von aufopferungsfähigen Mitgliedern zur Verfügung, wie die schaffensfreudige Sektion am schönen Vierwaldstättersee.

Die Festschrift beginnt mit einer Baugeschichte der Stadt Luzern von den frühesten, sagenhaften Zeiten bis zum Schluss des vorigen Jahrhunderts aus der Feder des kundigen Geschichtsforschers Dr. *Th. von Liebenau*, daran schliessen sich baugeschichtliche Notizen aus dem übrigen Teil der Waldstätte (Holzbauten in Unterwalden, Stiftskirche in Einsiedeln, Kapelle St. Johann (Kt. Schwyz), Rathaus und St. Oswaldkirche in Zug) und eine Uebersicht über die Baugeschichte der Stadt in unserem Jahrhundert. Diese baugeschichtlichen Mitteilungen bilden den ersten, nicht unbedeutendsten Teil des fast 300 Seiten starken Bandes.

Als Weiteres folgt die Beschreibung und Darstellung ausgeführter Werke im Gebiete der Sektion Vierwaldstätte, und zwar sind dieselben eingeteilt unter die Hauptabschnitte: Hochbauten, Ingenieurbauten und industrielle und gewerbliche Anlagen.

Treten wir etwas näher ein auf den Abschnitt Hochbauten, der wie üblich in Kultus- und Profanbauten zerfällt, so finden wir unter ersteren besprochen, als neuestes der Stadt zur Zierde gereichendes Werk: der Ausbau der Türme der Jesuitenkirche von Architekt H. V. Segesser, ferner die von Arch. Ferd. Stadler im Jahr 1861 erbaute protestantische Kirche, die Christus-Kirche auf Musegg von Arch. O. Schnyder im Jahr 1891 erbaut, die Schlosskapelle auf Meggenhorn, erbaut von H. V. Segesser 1888 und der Friedhof im Friedenthal (Arch. O. Schnyder). Unter den Schulhäusern findet sich das kürzlich vollendete Hauptgebäude der neuen Kantonsschule (Arch. H. V. Segesser) und das Knabenschulhaus auf Musegg, erbaut 1878 von Arch. F. Wüest, ferner unter den übrigen öffentlichen Bauten: das von Arch. G. Gull nach seinem erstprämiierten Entwurfe 1887 ausgeführte eidg. Post- und Telegraphen-Gebäude, das Verwaltungsgebäude der Gotthardbahn von Arch. Mossdorf im Jahre 1888 erbaut, der Kursaal, die Militärkaserne (von Arch. Mossdorf 1862—64) und das neue Schützenhaus (von Arch. H. V. Segesser 1890).

Die Gasthöfe, die in Luzern und an den Ufern des Vierwaldstättersees eine so wichtige Stellung einzunehmen und zur Hebung des Fremdenverkehrs so wesentlich beitragen, haben, wie nicht anders erwartet werden durfte, eine einlässliche Behandlung gefunden. Der erste Gasthof am See war der 1834—36 erbaute Schwanen, bis 1878 ein etwas unförmlicher Steinblock ohne architektonischen Schmuck und scheinbar unverbesserlicher monotoner Gliederung, der in jenem Jahr unter der Leitung der zürcher Architekten-Firma Gebr. Brunner in höchst befriedigender Weise restauriert wurde. Auch der Schweizerhof hat mannigfache Aenderungen und Vergrösserungen erfahren. Das Mittelgebäude, 1845—46 von Arch. Berry aus Basel erbaut, erhielt 1853 seine westliche und 1855 seine östliche Dependenz (von Arch. Placid Segesser), 1860 weitere Anbauten (von Arch. Zeugherr aus Zürich), 1866 seine Verbindungsgalerien und eine Restauration der Fassaden (von Gebr. Brunner in Zürich) und endlich 1886 neue Saal-Anbauten, den Aufbau eines Mansardenstockes und der Kuppel über dem Mittelbau durch Arch. Bringolf in Luzern. Im Gegensatz zu dieser schrittweisen Entwickelung ist das von dem seither verstorbenen Generalstabschef und Architekten Alphons Pfyffer im Stile französischer Renaissance ausgeführte Hotel National aus *einem* Guss entstanden. Am linken Ufer folgte das Hotel du Lac (1866) und das Hotel Gotthard (1869, Arch. Segesser und Balthasar), welche seither wieder bedeutend vergrössert wurden, dann wieder am rechten Ufer der Luzernerhof (1860), das Hotel Beaurivage (in zwei Perioden nach Plänen von Mossdorf 1868), und das Hotel de l'Europe (1874) von Arch. Segesser und Balthasar, ferner auf dem aussichtsreichen Gütsch das 1880 begonnene, 1888 durch Brandfall zerstörte und seither wieder rekonstruierte Gasthaus. Das jüngste Unternehmen ist das im laufenden Jahre von Gebr. Keller vollendete Hotel Viktoria an der Hirschmattstrasse. Von den Gasthäusern am Vierwaldstättersee sind erwähnt das Hotel Rigi First (1875 von Arch. Paul Segesser vollendet) und das Hotel Waldstätterhof in Brunnen, 1869—1870 nach einem Entwurf von Arch. Joh. Meyer erbaut und in jüngster Zeit durch Anlage eines Vestibüles und neuen Speisesaales von Arch. Cattani in Luzern erweitert.

Eine weitere Unterabteilung dieses Abschnittes führt uns auf das Gebiet der städtischen Wohnhausbauten, unter welchen als hervorragendere Leistungen erwähnt werden: der „Seidenhof" von Arch. Cattani (1886 bis 1890), ein Komplex von drei Häusern, von denen das mittlere ein Doppelhaus bildet, die „Vier Jahreszeiten", ein Block von Wohnhäusern an Stelle mehrerer kleinerer halb zerfallener Häuser in unmittelbarer Nähe der Hofkirche und des Verwaltungsgebäudes der Gotthardbahn, von der „Baugesellschaft in Luzern" im Jahre 1892 aufgeführt, das Wohnhaus von F. Schumacher - La Salle, 1890—91 durch Architekt Carl Griot, der Kellerhof, ein Baugeviert von 15 Häusern von Baumeister Keller und das Haus Schumacher-Mohr 1892 von Arch. Meili erbaut. Zu diesem Kapitel gehörend können auch noch die Mitteilungen über Fassadenmalerei im Innern der Stadt (Bossard-Haus, Eckhaus Rössligasse-Hirschenplatz, Gasthäuser zur Wage und zur Metzgern) betrachtet werden.

Wir gelangen nunmehr zum letzten Kapitel des Hauptabschnittes Hochbauten, in welchem in gedrängter Darstellung einige der zahlreichen Villenbauten, die in jüngster Zeit in der Umgebung Luzerns entstanden sind, vorgeführt werden. Im Obergrund haben die Gebrüder Keller eine Gruppe kleinerer Villen je für eine Familie, an der Krienserstrasse Arch. Meili die „Villa Toscana" und Arch. Cattani die Villen der Frau Wengi und des Herrn Ryser erbaut. An aussichtsreicher Stelle der Adligenswilerstrasse erhebt sich die 1895 von Arch. O. Schnyder ausgeführte „Villa Spendide" und an der Haldenstrasse die vom nämlichen Architekten erbaute Villa Wunderlich. Herr Architekt O. Schnyder hat ferner im Dreilindengebiet eine hübsche Villa für sich selbst und unweit davon eine solche für Herrn Dr. Steiger gebaut. Mit einer Darstellung der Villa Ephrassi in Meggen, einer nach dem Entwurfe von Architekt H. V. Segesser ausgeführten Nachbildung bemerkenswerter Luzerner Bauwerke aus dem vorigen Jahrhundert, schliesst das mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Kapitel. (Schluss folgt.)

Konkurrenzen.

Hochbauten der Schweiz. Landesausstellung von 1896 in Genf (vide S. 91 d. B.). Das Preisgericht wurde wie folgt bestellt: Herr Reg.-Rat *Boissonnas*, Vorsteher des Departements der öffentlichen Arbeiten, Präsident, die HH. Architekten *Bourdillon*, *Goss* und *Brocher* in Genf, Herr Oberst *Vögeli-Bodmer* in Zürich, Herr Prof. *Hans Auer* in Bern und Herr Architekt *Rouge* in Lausanne.

Elektricitätswerk Davos. Der Ausschuss des Verwaltungsrates in Davos-Platz schreibt zum Zwecke der Erlangung von Entwürfen und Angeboten für die Ausführung einer elektrischen Centrale für 4000 Glühlampen nebst Turbinenanlage eine Preisbewerbung mit Eingabetermin bis zum 20. Nov. d. J. aus. Programm und Lageplan können auf dem Bureau obgenannten Ausschusses bezogen werden, woselbst auch nähere Auskunft erteilt wird.

Miscellanea.

Rechtsufrige Zürichseebahn. Der Bundesrat hat die Fristen zur Vollendung und Inbetriebsetzung der rechtsufrigen Zürichseebahn am 9. dies neuerdings wie folgt erstreckt: für die Strecke Rapperswyl-Stadelhofen bis zum 1. Dez. 1893 und für die Strecke Stadelhofen-Bahnhof Zürich bis zum 1. Oktober 1894.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

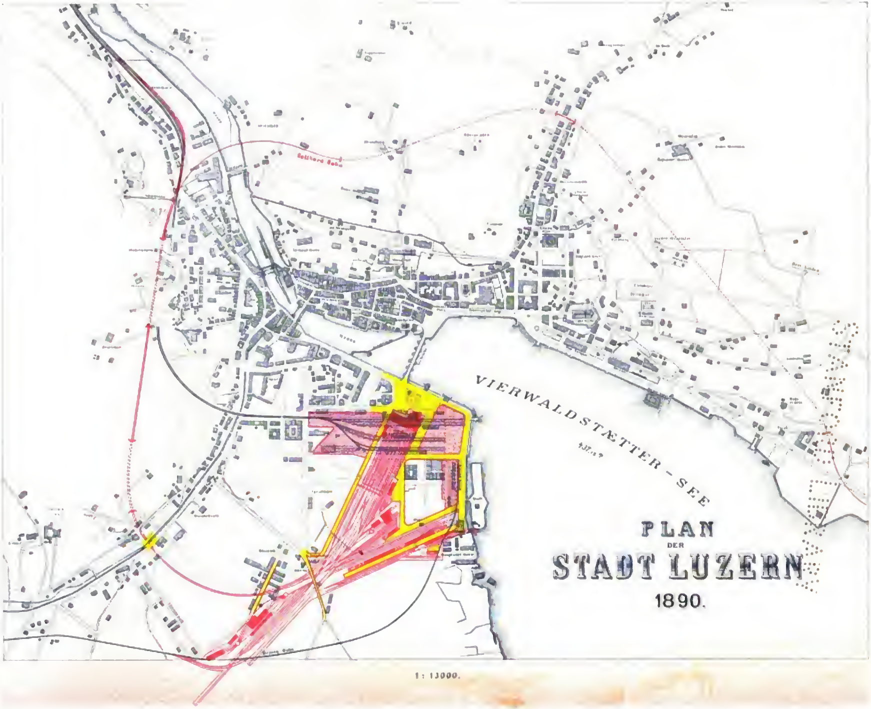
Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Ingenieur-Assistent* auf das Bureau einer schweiz. Lokalbahn. (912)

On demande un ingénieur-électricien pour la direction d'un atelier d'électricité. (913)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.


VIERWALDSTÆTTER - SEE
Gotthard Bahn
PLAN
DER
STADT LUZERN
1890.

1 : 13000.

Bd XXII. Revue polytechnique № 17.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptittelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZURICH, den 28. Oktober 1893. № 17.

INHALT: Ueber die Regulierung von Turbinen. I. — Die Vollendung des Gotthardbahnnetzes. — Die Bauten der schweiz. Landesausstellung in Genf 1896. — Aus der Baugeschichte der Stadt Luzern. II. — Miscellanea: Neue Strassenbrücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Canstatt. Elektrische Strassenbahnen. Ueber die mutmassliche Dauer der eisernen Brücken. Neue Schnellzugslokomotive der englischen Nordbahn. Neubau des bayerischen Nationalmuseums in München. Internationale Ausstellung in Tasmania. — Litteratur: Festschrift. Die Theorie der Beobachtungsfehler und die Methode der kleinsten Quadrate. — Hierzu eine Tafel: Die Vollendung des G.-B.-Netzes.

Ueber die Regulierung von Turbinen.

Von *Aurel Stodola*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

I.

Das Problem der Regulierung wurde bisher vielfach behandelt, indessen vorwiegend in Anwendung auf Dampfmaschinen oder auf die dynamischen Verhältnisse des Regulators selbst. In den grundlegenden Arbeiten von Kargl (Civil-Ingenieur 1871—73), Wischnegradsky (Civil-Ing. 1877), Grashof (Theoret. Maschinenlehre) und anderer ist die sogenannte schädliche Massenwirkung des Regulators in erschöpfender Weise untersucht und in Bezug auf diesen schwierigen Gegenstand vollständige Klarheit geschaffen worden. Man kann heute das Regulatorproblem als erledigt betrachten, umsomehr, als seither auch die Praxis eine Anzahl von Typen geschaffen hat, denen man eine fast ideale Vollkommenheit zusprechen muss, d. h. welche so gut wie frei von Massenwirkung sind. Man weiss, dass es um diesen Zweck zu erreichen, notwendig ist, die Energie des Regulators nach Möglichkeit zu steigern und gleichzeitig die Masse desselben nach Möglichkeit zu reducieren. Auch ist es im allgemeinen vorteilhaft, eine Oelbremse zu verwenden. Die meisten modernen, raschlaufenden Federregulatoren entsprechen obiger Forderung, und wir können deshalb, um die folgende Untersuchung zu vereinfachen, einen idealen Regulator mit unendlich grosser Energie voraussetzen, welcher somit auf jede Geschwindigkeitsänderung des Motors momentan reagiert, d. h. momentan jene Lage einnimmt, welche im Beharrungszustande seinem Gleichgewichte entspricht.

Für die Turbinenregulierung kommen nun, neben der Forderung eines an sich möglichst vollkommenen Regulators, die nachstehenden zwei Hauptmomente in Betracht:

1. es ist im allgemeinen zur Verstellung des Steuer- oder Absperrorganes eine bedeutende Kraft erforderlich;

2. es übt jede Veränderung des Abflusses auf die in Bewegung befindliche Wassermasse der Zuleitung eine Rückwirkung aus, die sich in Druckschwankungen kundgiebt.

Der erste Umstand hat zur Anwendung der indirekten Zustellung unter Zuhilfenahme eines Farcot'schen „Servomotors" oder eines mechanischen Relais geführt, welche bekannten Auslösemechanismen die Energie des Regulators in indirekter Weise beliebig zu steigern, also einen beliebig grossen Widerstand zu überwinden gestatten. Dem zweiten, insbesondere für Hochdruckturbinen wichtigen Moment, suchte man durch schwere Schwungräder, in die Zuleitung eingebaute Windkessel, grosse Leitungsdurchmesser etc. Rechnung zu tragen. Es mangelt indessen bis jetzt jeder Anhaltspunkt, um beurteilen zu können, ob und unter welchen Umständen der angestrebte Zweck: Vermeidung der Druckschwankung mit den genannten Mitteln erreichbar ist. Es soll deshalb die Aufstellung eines hiefür geeigneten Kriteriums die Hauptaufgabe der nachfolgenden Untersuchung bilden.

Es werde hiebei eine Aktions-Turbine vorausgesetzt, bei welcher die Regulierung durch stetige Aenderung des Leitkanalquerschnittes erfolgt, so dass man die ausströmende Wassermenge dem Querschnitt einfach proportional setzen kann. Fast vollkommen wird dieser Voraussetzung entsprochen bei Turbinen mit einem einzigen Leitkanal, der durch eine Zunge reguliert wird; ziemlich genau bei Schieberabschluss, auch wenn mehrere Leitzellen vorhanden sind. Die Verhältnisse gestalten sich verschieden, je nachdem das Absperrorgan dem Regulator in seiner Bewegung momentan, — oder nur mit einer gewissen Verspätung folgt. Der erste Fall ist sehr nahe verwirklicht bei dem hydraulischen Servomotor; man kann die Dimensionen dieses Apparates so gross wählen, dass der Kolben nur Bruchteile einer Sekunde benötigt, um in jede durch den Regulator vorgeschriebene Lage zu gelangen. Der zweite Fall hat Bezug auf alle mechanischen, d. h. von der Turbinenwelle mittelst Transmission angetriebenen Hilfsmotoren, bei welchen schon wegen der plötzlichen Einschaltung der Bewegung die Geschwindigkeit eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf.

Die Hilfsmotoren wirken demnach entweder momentan oder verspätet, und die Untersuchung soll diesem charakteristischen Merkmale entsprechend in zwei Abschnitte geteilt werden.

I. Regulierung mit momentan wirkendem Hilfsmotor.

Bei dieser kann die Kombination von Regulator und Hilfsmotor ersetzt gedacht werden durch einen idealen, statischen Regulator mit unendlich grosser Energie, welcher direkt auf das Absperrorgan einwirkt. Jeder Leistung der Turbine entspricht dann im Beharrungszustand ein bestimmter Wasserkonsum pro Zeiteinheit, demnach eine bestimmte Grösse des Leitkanalquerschnittes, eine besondere Lage der Regulatorhülse und eine bestimmte Geschwindigkeit im Zuflussrohr. Wenn nun z. B. wegen plötzlicher Entlastung die Turbine eine beschleunigte Bewegung annimmt, somit der Regulator den Leitkanal zu verengen beginnt, wird als erste Folge hievon, vor der Mündung, im Zuflussrohr, eine Druckerhöhung stattfinden; denn es kann die Wassermasse im Druckrohr nicht momentan die kleinere, dem neuen Beharrungszustande entsprechende Geschwindigkeit annehmen, sie muss sich vielmehr vor der Mündung gewissermassen stauen, so lange, bis der Ueberschuss der ihr innewohnenden lebendigen Kraft aufgezehrt ist. Diese Druckerhöhung wird ferner ein Anwachsen der Ausflussgeschwindigkeit aus dem Leitapparat bewirken, und da nun durch denselben Querschnitt ein grösseres Wasserquantum und mit vergrösserter Geschwindigkeit, d. h. vermehrtem Arbeitsvermögen austritt, muss auch der vollkommene Regulator überregulieren, d. h. er muss, auch wenn die dem künftigen Beharrungszustand entsprechende Leitkanalgrösse erreicht ist, diese noch so lange vermindern, bis die Reduktion der ausströmenden Wassermenge den Ueberschuss ihrer lebenden Kraft aufgewogen hat. Von da ab bewegt sich der Regulator nach abwärts und bewirkt Störungserscheinungen entgegengesetzter Art, d. h. Vergrösserung des Leitkanalquerschnittes, Druckabnahme in der Zuleitung, abermaliges Ueberregulieren, infolge dessen eventuell Wiederbeschleunigung der Druckwassersäule u. s. w. Man sieht, dass sich dieses Spiel einigemal wiederholen kann, somit, dass der Uebergang nicht stetig, sondern im allgemeinen in Form oscillatorischer Druck- und Geschwindigkeitsschwankungen stattfinden wird. Es kommt nun darauf an, ob die aufeinanderfolgenden Impulse sich in ihrer Wirkung fördern oder hemmen. Die anzustellende Untersuchung wird zeigen, dass *unter bestimmten Umständen die hervorgerufenen Druck- und Geschwindigkeitsschwankungen an Amplitude zunehmen*, somit einerseits die Regulierung illusorisch wird, andrerseits Gefahr für den Bestand der Leitung vorhanden sein kann.

Das mit besonderem Augenmerk hierauf zu behandelnde Problem kann wie folgt formuliert werden:

Es seien gegeben die Anfangswerte der Geschwindigkeit, des Leitkanalquerschnittes, der Pressung, der Belastung und die sonstigen Dimensionen einer im Beharrungszustande arbeitenden Druck-Turbine. In einem für die Zeitzählung als Null vorausgesetzten Momente ändere sich die Belastung plötzlich auf einen von da ab konstanten kleineren oder grösseren Wert. Welchen Verlauf nimmt, lediglich unter Einwirkung des Regulators, — der Druck

und die Geschwindigkeit bis zum Eintritte des neuen Beharrungszustandes?

Die strenge mathematische Durchführung dieser Aufgabe bietet unüberwindliche Schwierigkeiten dar; hingegen wird sie verhältnismässig einfach, wenn die Aenderungen sämtlicher vorkommenden Variablen sehr klein vorausgesetzt werden, um die höheren Potenzen derselben vernachlässigen zu können. Die Resultate darf man dann als erste, aber insbesondere für die Geschwindigkeitsänderung gute Näherung auffassen, da ja die Aufgabe einer guten Regulierung darin besteht, diese Aenderung in enge Grenzen einzuschliessen.

Entwickelung der Hauptgleichungen.

Es bezeichnen für das folgende:

M die auf einen mittleren Radius R_0 reducierte Schwungmasse des Laufrades und aller damit verbundenen Teile (Räder, Transmission etc.),

v die auf den Radius R_0 bezogene Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades,

P die momentane Umfangskraft am Radius R_0,

Q die konstante Grösse des Widerstandes, reduciert auf den Radius R_0,

H das Gefälle, gerechnet von der Mündung des Leitkanales bis zum Oberwasserspiegel,

L die gesamte Länge der Zuleitung,

d_0 den constant vorausgesetzten Durchmesser der Zuleitung,

F den Querschnitt der Zuleitung,

c die Geschwindigkeit in der Zuleitung,

l die auf den Querschnitt des Zuflussrohres reducierte Länge des Windkessels (seines Luftraumes), so dass Fl = dem Volumen desselben wird,

p den Ueberdruck des Aufschlagswassers über die Atmosphäre, gemessen knapp vor dem Leitapparat,

γ das specifische Gewicht des Wassers,

g die Beschleunigung der Schwere,

$u = \sqrt{\frac{2g}{1+\zeta_0}\frac{p}{\gamma}}$ die Ausflussgeschwindigkeit aus dem Leitapparat (ζ_0 = Widerstands-Koefficient),

f den Ausflussquerschnitt des Leitkanales,

s den Regulatorhub, gerechnet von einem beliebigen Anfangspunkt aus,

$v_0, P_0, c_0, l_0, p_0, u_0, f_0, s_0$ die Anfangswerte der gleichnamigen Grössen für die Zeit $t = 0$,

$x = \frac{v - v_0}{v_0}$ die „verhältnismässige“ Aenderung der anfänglichen Umfangsgeschwindigkeit (soll kurz auch „prozentische“ Aenderung genannt werden; den Betrag der Aenderung in Prozenten des ursprünglichen Wertes giebt $100\,x$),

$y = \frac{c - c_0}{c_0}$ die „prozentische“ Aenderung von c_0,

$z = \frac{p - p_0}{p_0}$ die „prozentische“ Aenderung von p_0,

v_1 resp. v_2 die der unteren, resp. der oberen Grenzlage des Regulators entsprechenden Umfangsgeschwindigkeiten,

$\delta = \frac{v_2 - v_1}{v_0}$ den totalen Ungleichförmigkeitsgrad des Regulators,

$h_0 = \frac{p_0}{\gamma}$ die piëzometrische Ueberdruckhöhe knapp vor dem Leitapparat,

$\zeta_r \frac{L}{d_0}\frac{c_0^2}{2g}$ Widerstandshöhe für die Zuleitung (inklusive Krümmungen etc.). Einheiten Meter und Kilogramm.

Zu jeder Umfangsgeschwindigkeit v gehört eine bestimmte Gleichgewichtslage des Regulators, also ist s eine Funktion von v. Ferner ist die Absperrzunge durch einen zwangläufigen Mechanismus mit dem Regulator verbunden und muss dessen Bewegungen mitmachen; demnach ist f eine Funktion von s. Substituieren wir in letztere s als Funktion von v, so erhalten wir auch f = einer Funktion von v. Für unendlich kleine Differenzen darf man dann setzen.

$$f = f_0 + (v - v_0)\left(\frac{df}{dv}\right)_{v=v_0}.$$

Führen wir die Bezeichnung ein $\alpha_0 = -\frac{v_0}{f_0}\left(\frac{df}{dv}\right)_{v=v_0}$ (1)

so erhalten wir $f = f_0\left(1 - \alpha_0\frac{v - v_0}{v_0}\right) = f_0(1 - \alpha_0 x)$. (1a)

Es ist $\alpha_0 f_0 : f_1$ ein Mass der Astasie des Regulators; denn nehmen wir im einfachsten Fall einen linearen Zusammenhang zwischen f und v an, so dass $f = f_1\frac{v_2 - v}{v_2 - v_1}$, also für $v = v_2$ $f = 0$ (obere Grenzlage des Regulators), für $v = v_1$ $f = f_1$ = dem voll geöffneten Leitradquerschnitt wird, so folgt $\left(\frac{df}{dv}\right)_{v=v_0} = -\frac{f_1}{v_2 - v_1}$ und damit

$$f_0\alpha_0 = f_1\frac{v_0}{v_2 - v_1} = \frac{f_1}{\delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1b)$$

Demnach ist $f_0\alpha_0 : f_1$ um so grösser, je kleiner die Ungleichförmigkeit, d. h. je grösser die Astasie des Regulators ist. α_0 selbst variiert stark mit dem Verhältnis $\frac{f_1}{f_0}$. Als Mittelwert wollen wir wählen $\frac{f_1}{f_0} = 2$; $\delta = \frac{1}{25}$; somit $\alpha_0 = 50$. Da wir eine Druckturbine voraussetzen, wird die Ausflussgeschwindigkeit u bei unendlich kleiner Differenz $p - p_0$ darstellbar sein wie folgt:

$$u = \sqrt{\frac{2g}{1+\zeta}\frac{p}{\gamma}} = \sqrt{\frac{2g}{1+\zeta}\left(1 + \frac{p - p_0}{p_0}\right)\frac{p_0}{\gamma}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2g}{(1+\zeta)}\frac{p_0}{\gamma}}\left\{1 + \frac{1}{2}\frac{p - p_0}{p_0}\right\}$$

oder $$u = u_0\left(1 + \frac{1}{2}z\right)$$

Hierbei ist vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit im Druckrohr gegen u vernachlässigt werden könne, was wohl zumeist zutrifft.

Die Umfangskraft P finden wir als Quotienten aus Leistung und Geschwindigkeit; somit ist, wenn η den hydraulischen Wirkungsgrad bedeutet:

$$P = \left(fu\frac{\gamma}{g}\right)\frac{u^2}{2}\eta\cdot\frac{1}{v}$$

Der Verlauf des Wirkungsgrades wird für konstantes u bekanntlich durch eine parabelartige Kurve dargestellt, deren Scheitel dem normalen Gange entsprechen soll; für konstantes v und variables u wird die Kurve komplizierter, besitzt jedoch auch ein Maximum im Punkte des normalen Ganges. Wir können demnach η, da hier u, v sich nur wenig ändern sollen, als konstant voraussetzen. Bilden wir von P das logarithmische Differential und ersetzen dP durch $P - P_0$ etc., so erhalten wir

$$\frac{P - P_0}{P_0} = -\frac{v - v_0}{v_0} + \frac{f - f_0}{f_0} + 3\frac{u - u_0}{u_0}$$

oder in den Ausdrücken x, y, z:

$$\frac{P - P_0}{P_0} = -(\alpha_0 + 1)x + \frac{3}{2}z$$

Die Bewegungsgleichung des Laufrades lautet nun:

$$M\frac{dv}{dt} = P - Q = (P_0 - Q) + (P - P_0) \qquad \text{oder}$$

$$\frac{Mv_0}{P_0}\frac{dx}{dt} = \frac{P_0 - Q}{P_0} - (\alpha_0 + 1)x + \frac{3}{2}z \quad . \quad (2)$$

Die Differentialgleichung für die Bewegung der Druckwassersäule ergiebt sich durch Anwendung des Principes der lebendigen Kraft. Während des Zeitelementes dt tritt in die Zuleitung oben das elementare Wasservolumen $Fcdt$ ein, und wird von der Geschwindigkeit c_0' im Oberwassergraben auf die Geschwindigkeit c beschleunigt. Wir nehmen an, die Widerstände seien hinreichend klein und c_0' von c resp. c_0 hinreichend wenig verschieden, um von der Aenderung der lebendigen Kraft dieses Elementes absehen zu können. Die Wassermasse in der Zuleitung wird von c auf $c + dc$ beschleunigt; demnach erfährt ihre lebendige Kraft einen Zuwachs von $FL\frac{\gamma}{g}c\,dc$, mkg (g = Beschleunigung der Schwere) und dieser Zuwachs muss gleich sein der algebraischen Summe aller auf die Wassermasse

übertragenen Arbeiten. Solche sind: 1. die Arbeit der Schwerkraft = dem Produkt aus Gesamtgewicht in den Elementarweg des Schwerpunktes = dem Produkt aus dem Elementargewicht $F c\, dt\, \gamma$ in das ganze Gefälle, also $= F c\, dt\, \gamma H$; 2. die Arbeit der Wasserpressung im unteren Endquerschnitt (abzüglich derjenigen auf den oberen Querschnitt) $= - F p . c\, dt$; 3. die Reibungsarbeit =

$$-\int_0^L (F c\, dt\, \gamma)\, \zeta_r \frac{dL}{d_0} \frac{c^2}{2g} = -(F c\, dt\, \gamma)\, \zeta_r \frac{L}{d_0} \frac{c^2}{2g};$$

wir erhalten also

$$\frac{L\gamma}{g} \frac{dc}{dt} = H\gamma - p - \zeta_r \frac{L}{d_0} \frac{c^2}{2g} \gamma.$$

Substituieren wir hier die Werte $c = c_0 (1 + y)$, $p = p_0 (1 + z)$, $\frac{dc}{dt} = c_0 \frac{dy}{dt}$ und vernachlässigen wir alle Glieder mit höheren Potenzen von y und z; beachten wir schliesslich, dass für $t = 0$ auch $\frac{dc}{dt} = 0$, d. h. dass

$$0 = H\gamma - p_0 - \zeta_r \frac{L}{d_0} \frac{c_0^2}{2g} \gamma$$

so resultiert nach Division mit p_0 und Einführung von $h_0 = \frac{p_0}{\gamma}$

$$\left(\frac{L}{h_0} \frac{c_0}{g}\right) \frac{dy}{dt} = -\left(\frac{\zeta_r}{g} \frac{L}{h_0} \frac{c_0^2}{d_0}\right) y - z \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Eine dritte Relation ergiebt sich aus der Druckschwankung im Windkessel. Es hat keinen Sinn, eventuelle Abweichungen von der isothermischen Zustandsänderung für die im Windkessel eingeschlossene Luft zu berücksichtigen: wir erhalten demnach, wenn p_a die atmosphärische Pressung bedeutet:

$$(p_0 + p_a)\, l_0 = (p + p_a)\, l =$$
$$= (p_0 + p_a) \left(1 + \frac{p - p_0}{p_0 + p_a}\right) l_0 \left(1 + \frac{l - l_0}{l_0}\right).$$

Bei kleinen Differenzen $p - p_0$ und $l - l_0$ folgt hieraus

$$\frac{p - p_0}{p + p_a} = - \frac{l - l_0}{l_0}.$$

Im Zeitelement dt fliesst dem Windkessel das Volumen $F c\, dt$ zu, von demselben ab: $f u\, dt$; die Differenz giebt die Kompression des Windkesselinhaltes:

$$- F dl = F c\, dt - f u\, dt.$$

Substituieren wir hier $\frac{dl}{dt} = - \frac{l_0}{p_0 + p_a} \frac{dp}{dt} =$

$$= - \frac{l_0 p_0}{p_0 + p_a} \frac{dz}{dt},$$

ferner $F c_0 = f_0 u_0$; $f u = f_0 (1 - \alpha_0 x)\, u_0 \left(1 + \frac{z}{2}\right) \backsimeq$

$$\backsimeq f_0 u_0 \left(1 - \alpha_0 x + \frac{z}{2}\right)$$

und $c = c_0 (1 + y)$, so erhalten wir

$$\frac{l_0}{c_0} \frac{p_0}{p_0 + p_a} \frac{dz}{dt} = \alpha_0 x + y - \frac{z}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Im Interesse kürzerer Schreibweise führen wir noch folgende Bezeichnungen ein:

$$\left.\begin{aligned} T_1 = \frac{M v_0}{P_0},\ T_2 = \frac{L}{h_0} \frac{c_0}{g},\ T_3 = \frac{l_0}{c_0} \frac{p_0}{p_0 + p_a}, \\ \frac{P_0 - Q}{P_0} = H,\ \frac{\zeta_r}{g} \frac{L}{h_0} \frac{c_0^2}{d_0} = \varepsilon \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Es sind hier ε, H reine Zahlen, T_1, T_2, T_3 der Dimension nach Zeitgrössen, deren mechanische Bedeutung aus den angeschriebenen Ausdrücken leicht abzuleiten ist. Es bedeutet insbesondere:

T_1 die Zeit, welche notwendig ist, um die Masse M durch die konstante Kraft P_0 von 0 bis zur Geschwindigkeit v_0 zu beschleunigen. Es ist T_1 ein Mass der Schwungradgrösse,

T_2 ist ein Mass der Leitungslänge,

T_3 ist ein Mass der Windkesselgrösse,

ε ist ein Mass der Reibungswiderstandshöhe,

H ist ein Mass der verhältnismässigen („prozentischen") Belastungsänderung.

Die Hauptgleichungen (2), (3), (4) erscheinen nun in der Form:

$$\left.\begin{aligned} T_1 \frac{dx}{dt} + (\alpha_0 + 1)\, x - \frac{3}{2} z = H \\ T_2 \frac{dy}{dt} + \varepsilon y + z = 0 \\ T_3 \frac{dz}{dt} - \alpha_0 x - y + \frac{1}{2} z = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (6)$$

Um das konstante Glied H zu beseitigen, werde gesetzt $x = \xi + \xi_1$, $y = \eta + \eta_1$, $z = \zeta + \zeta_1$, wo $\xi_1\ \eta_1\ \zeta_1$ konstant sind. Es ergiebt sich dann

$$\left.\begin{aligned} T_1 \frac{d\xi}{dt} + (\alpha_0 + 1)\, \xi - \frac{3}{2} \zeta = 0 \\ T_2 \frac{d\eta}{dt} + \varepsilon \eta + \zeta = 0 \\ T_3 \frac{d\zeta}{dt} - \alpha_0 \xi - \eta + \frac{1}{2} \zeta = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (7)$$

sofern die Konstanten ξ_1, η_1, ζ_1 bestimmt werden aus den Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} (\alpha_0 + 1)\, \xi_1 - \frac{3}{2} \zeta_1 = H \\ \varepsilon \eta_1 + \zeta_1 = 0 \\ - \alpha_0 \xi_1 - \eta_1 + \frac{1}{2} \zeta_1 = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Es ist bekannt, dass die Lösungen für ξ, η, ζ aus den Gleichungen (7) sich darstellen als Summen von Exponentialausdrücken mit konstanten Koefficienten. Wir wenden deshalb die Methode des Ansatzes mit unbestimmten Koefficienten an:

$$\xi = a e^{\varphi t} \qquad \eta = b e^{\varphi t} \qquad \zeta = c e^{\varphi t}$$

und substituieren diese Werte in das System (7). Nach Kürzung mit $e^{\varphi t}$ ergiebt sich

$$\left.\begin{aligned} (T_1 \varphi + \alpha_0 + 1)\, a - \frac{3}{2} c = 0 \\ (T_2 \varphi + \varepsilon)\, b + c = 0 \\ - \alpha_0 a - b + \left(T_3 \varphi + \frac{1}{2}\right) c = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Damit diese Gleichungen gleichzeitig bestehen können, muss bekanntlich die Determinante ihrer Koefficienten verschwinden, d. h. es muss φ aus folgender, sogenannter „charakteristischen" Gleichung berechnet werden:

$$T_1 T_2 T_3 \varphi^3 + \left[(\alpha_0 + 1)\, T_2 T_3 + \varepsilon T_2 T_1 + \frac{1}{2} T_1 T_2\right] \varphi^2 +$$
$$+ \left[\left(\frac{\varepsilon}{2} + 1\right) T_1 - \left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) T_2 + (\alpha_0 + 1)\, \varepsilon T_3\right] \varphi +$$
$$+ (1 - \varepsilon) \left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Diese Gleichung liefert drei Werte φ_1, φ_2, φ_3, für φ, welche einzeln in (9) substituiert je drei Gleichungen zur Bestimmung von a, b, c, also insgesamt drei Wertsysteme dieser Konstanten ergeben. Da indessen die rechten Seiten der Gleichungen (9) = 0 sind, bleiben nur die Verhältnisse $a : b : c$ vorgeschrieben und es muss zur vollständigen Bestimmung die Anfangsbedingung herbeigezogen werden. Um das genannte Verhältnis zu berechnen, bezeichnen wir mit a_k, b_k, c_k eines der möglichen Wertsysteme, welches zur Wurzel φ_k gehört; wählen wir dann etwa die zweite und dritte der Gleichungen (9) zur Berechnung, so folgt

$$a_k : b_k : c_k = \left[(T_2 \varphi_k + \varepsilon)\left(T_3 \varphi_k + \frac{1}{2}\right) + 1\right] : - \alpha_0 : +$$
$$+ \alpha_0 (T_2 \varphi_k + \varepsilon).$$

Wenn demnach λ, μ', ν' drei willkürliche Konstanten bedeuten, so erscheint die vollständige Lösung von (7) und damit jene von (6) in der Form:

$$\left.\begin{aligned} x = \xi_1 + \lambda a_1 e^{\varphi_1 t} + \mu' a_2 e^{\varphi_2 t} + \nu' a_3 e^{\varphi_3 t} \\ y = \eta_1 + \lambda b_1 e^{\varphi_1 t} + \mu' b_2 e^{\varphi_2 t} + \nu' b_3 e^{\varphi_3 t} \\ z = \zeta_1 + \lambda c_1 e^{\varphi_1 t} + \mu' c_2 e^{\varphi_2 t} + \nu' c_3 e^{\varphi_3 t} \end{aligned}\right\} \quad . \quad (11)$$

Als a_1, a_2 .... wählen wir am einfachsten die Werte

$$\left.\begin{aligned} a_k &= (T_2 \varphi_k + \varepsilon) \left(T_3 \varphi_k + \frac{1}{2}\right) + 1 \\ b_k &= - \alpha_0 \\ c_k &= \alpha_0 \left(T_2 \varphi_k + \frac{1}{2}\right) \end{aligned}\right\} \quad k = 1, 2, 3. \quad (12)$$

Die charakteristische Gleichung (10) besitzt, wie sich später zeigen wird, zumeist eine reelle (φ_1) und zwei imaginäre Wurzeln φ_2, φ_3. Diese müssen bekanntlich die Form

haben: $\left.\begin{matrix}\varphi_2\\ \varphi_3\end{matrix}\right\} = r \pm s\,i$, wo $i = \sqrt{-1}$ ist. In diesem Falle müssen μ', ν' ebenfalls als konjugierte komplexe Grössen gewählt werden, um die Lösungen in reelle Form zu überführen. — Es sind dann a_2, a_3 und c_2, c_3 ebenfalls konjugiert komplex und zwar

$$\left.\begin{matrix}a_2\\ a_3\end{matrix}\right\} = \alpha_2 \pm \alpha_3\, i \qquad \left.\begin{matrix}c_2\\ c_3\end{matrix}\right\} = \gamma_2 \pm \gamma_3\, i, \text{ wobei}$$

$$\left.\begin{aligned}\alpha_2 &= T_2 T_3 (r^2 - s^2) + \left(\frac{T_2}{2} + T_3\,\varepsilon\right) r + \left(\frac{\varepsilon}{2} + 1\right); \\ &\qquad\qquad\qquad \gamma_2 = \alpha_0 (T_2 r + \varepsilon) \\ \alpha_3 &= \left(\frac{T_2}{2} + T_3\,\varepsilon + 2\, T_2 T_3 r\right) s; \qquad \gamma_3 = \alpha_0 T_2 s,\end{aligned}\right\} \quad (13)$$

während a_1, b_1, b_2, b_3, c_1 reell bleiben und nach (12) zu rechnen sind. Setzen wir schliesslich $\mu' = \mu + \nu i$, $\nu' = \mu - \nu i$ und machen Gebrauch von der Relation $e^{(r \pm si)t} = e^{rt}[\cos(st) \pm i \sin(st)]$, so resultiert:

$$\begin{aligned}x &= \xi_1 + \lambda\, a_1 e^{\varphi_1 t} + 2\left[(\mu\alpha_2 - \nu\alpha_3)\cos(st) - (\mu\alpha_3 + \nu\alpha_2)\sin(st)\right] e^{rt} \\ y &= \eta_1 + \lambda\, b_1 e^{\varphi_1 t} + 2\,\alpha_0\left[-\mu\cos(st) + \nu\sin(st)\right] e^{rt} \qquad (14) \\ z &= \zeta_1 + \lambda\, c_1 e^{\varphi_1 t} + 2\left[(\mu\gamma_2 - \nu\gamma_3)\cos(st) - (\mu\gamma_3 + \nu\gamma_2)\sin(st)\right] e^{rt}\end{aligned}$$

Sollten zwei oder drei Wurzeln φ einander gleich werden, nimmt die Lösung wieder andere Formen an, doch soll von der Besprechung dieser ganz singulären Fälle hier abgesehen werden.

Die in den Ausdrücken (11) und (14) vorkommenden willkürlichen Konstanten λ, μ', ν' resp. λ, μ, ν sind, wie schon erwähnt, aus der Bedingung für den Anfangszustand zu bestimmen. Nun soll für $t = 0$, $x = y = z = 0$ sein; demnach ergiebt sich z. B. für den Fall imaginärer Wurzeln das Gleichungssystem:

$$\left.\begin{aligned}\xi_1 + a_1\lambda + 2\,\alpha_2\mu - 2\,\alpha_3\nu &= 0 \\ \eta_1 + b_1\lambda - 2\,\alpha_0\mu &= 0 \\ \zeta_1 + c_1\lambda + 2\,\gamma_2\mu - 2\,\gamma_3\nu &= 0\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (14\text{a})$$

Aus diesen Gleichungen sind λ, μ, ν zu bestimmen.

Diskussion der Resultate.

Die Formen der Lösung in Nr. (11) und (14) zeigen, dass die Regulierung eine grundverschiedene ist, je nach der Natur der Wurzeln der charakteristischen Gleichung. Im Falle imaginärer Wurzeln sind alle Ausdrücke mit periodischen Funktionen behaftet, der Uebergang vollzieht sich oscillatorisch; im Falle reeller Wurzeln treten keine Schwingungen auf, und die Werte von x, y, z nähern sich stetig bestimmten Grenzen, wenn alle Wurzeln negativ sind, oder aber sie wachsen über alle Grenzen, wenn eine der Wurzeln positiv ist. Es müssen demnach, sofern ein korrektes Regulieren möglich sein solle, folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Keine der reellen Wurzeln darf positiv sein, weil sonst der zugehörige Exponentialausdruck $e^{\varphi t}$ ins Unendliche zunimmt. Da die entwickelten Formeln für grosse Aenderungen der Werte x, y, z nur beschränkte Gültigkeit besitzen, ist hieraus zu folgern, dass der Regulator bis in die obere Grenzlage heraufgeht, also die Absperrklappe zunächst ganz schliesst, dann wieder ganz öffnet, und so zwischen den Hubbegrenzungen spielen wird, während die Pressung und die Geschwindigkeit grossen Variationen ausgesetzt sein können.

2. Im Falle komplexer Wurzeln muss der reelle Teil derselben negativ sein, sonst würden x, y, z in Form von Schwingungen mit zunehmender Amplitude um den neuen Grenzwert herum schwanken, ohne ihn je zu erreichen.

Das letzte Glied $(1 - \varepsilon)\left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2}$ der charakteristischen Gleichung ist fast ausnahmslos positiv, da ε sehr kleine Werte aufweist. Es wird demnach immer eine negative reelle Wurzel vorhanden sein. Wenn alle Wurzeln reell sind (und nur dann), müssen, damit Bedingung 1 erfüllt werde, auch die übrigen Koefficienten positiv sein. Dies ist der Fall, wenn

$$\left(\frac{\varepsilon}{2} + 1\right) T_1 - \left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) T_2 + (\alpha_0 + 1)\,\varepsilon\, T_3 > 0 \text{ ist.} \quad (15)$$

Um die Bedingung 2 mathematisch zu formulieren, gebrauchen wir ein Verfahren, welches bereits Wischnegradsky im Civil-Ingenieur 1877, Seite 110 verwendet hat. Es werde zu diesem Behufe die charakteristische Gleichung in der Form $a\varphi^3 + b\varphi^2 + c\varphi + d = 0$ geschrieben, so dass

$$\left.\begin{aligned}a &= T_1 T_2 T_3; \quad b = \left[\left(\alpha_0 + 1\right) T_2 T_3 + \varepsilon\, T_2 T_1 + \frac{1}{2} T_1 T_2\right]; \\ c &= \left[\left(\frac{\varepsilon}{2} + 1\right) T_1 - \left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) T_2 + \left(\alpha_0 + 1\right)\varepsilon\, T_3\right]; \\ d &= (1 - \varepsilon)\left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2} \text{ ist.}\end{aligned}\right\} \quad (16)$$

Wir dividieren mit a und substituieren $\varphi = \psi - \frac{b}{3a}$; dies giebt

$$\psi^3 + p\,\psi + q = 0,$$

wo $p = \left(\frac{c}{a}\right) - \frac{1}{3}\left(\frac{b}{a}\right)^2$; $q = \frac{2}{27}\left(\frac{b}{a}\right)^3 - \frac{1}{3}\left(\frac{b}{a}\right)\left(\frac{c}{a}\right) + \left(\frac{d}{a}\right)$.

Bezeichnen wir ferner mit Δ den Ausdruck $\frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4}$, und setzen wir

$$U = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}}; \quad V = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\Delta}},$$

so lauten bekanntlich die expliciten Ausdrücke für die Wurzeln wie folgt:

$$\left.\begin{aligned}\varphi_1 &= \psi_1 - \frac{b}{3a} = U + V - \frac{b}{3a} \\ \varphi_2 &= \psi_2 - \frac{b}{3a} = -\frac{1}{2}\left(U + V\right) - \\ &\qquad - \frac{b}{3a} + i\sqrt{3}\,\frac{1}{2}\left(U - V\right) = r + s\,i \\ \varphi_3 &= \psi_3 - \frac{b}{3a} = -\frac{1}{2}\left(U + V\right) - \\ &\qquad - \frac{b}{3a} - i\sqrt{3}\,\frac{1}{2}\left(U - V\right) = r - s\,i\end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Sofern $\Delta < 0$, sind φ_2 und φ_3 imaginär; vergleicht man φ_2 mit φ_1, so ergiebt sich $\varphi_1 = -2r - \frac{b}{a}$. Wir setzen diesen Wert in die charakteristische Gleichung ein, und erhalten

$$8\,a r^3 + 8\,b r^2 + 2\left[\left(\frac{b}{a}\right)^2 + c\right] r + \left[\frac{bc}{a} - d\right] = 0.$$

r ist die einzige reelle Wurzel dieser Gleichung; das Vorzeichen derselben ist nach einem Lehrsatz der Algebra entgegengesetzt gleich dem Vorzeichen des letzten Gliedes; also wird r, d. h. der reelle Teil der komplexen Wurzeln der charakteristischen Gleichung negativ, wenn $\frac{bc}{a} - d > 0$ ist, oder mit Substitution der Werte von a, b, c, d, wenn

$$\begin{aligned}&\left[(\alpha_0 + 1)\, T_2 T_3 + \varepsilon\, T_3 T_1 + \frac{1}{2} T_1 T_2\right] \\ &\left[\left(\frac{\varepsilon}{2} + 1\right) T_1 - \left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) T_2 + (\alpha_0 + 1)\,\varepsilon\, T_3\right] - \\ &- \left[(1 - \varepsilon)\left(\alpha_0 - \frac{1}{2}\right) - \frac{3}{2}\right] T_1 T_2 T_3 > 0 \quad . \quad (18)\end{aligned}$$

Der günstigste Fall für die Regulierung (drei negative reelle Wurzeln) erfordert schliesslich neben Bedingung (15) noch $\Delta < 0$, oder in a, b, c, d ausgedrückt:

$$\frac{b^3 d}{a^4} - \frac{1}{4}\frac{b^2 c^2}{a^4} + \frac{27}{4}\frac{d^2}{a^2} - \frac{9}{2}\frac{bcd}{a^3} + \frac{c^3}{a^3} < 0 \quad (19)$$

Wischnegradsky hat am angegebenen Orte nachgewiesen, dass die Bedingung (19) die Relation (18) in sich einschliesst; also ist die Bedingung (18) die allgemeinere, welche stets erfüllt sein muss, und im Falle komplexer Wurzeln allein hinreicht.

Durch Nachrechnung numerischer Beispiele überzeugt man sich, dass die Bedingung (19) schwer realisierbar ist, da entweder übergrosse Schwungmassen oder sehr weite Leitungsrohre und Windkessel notwendig werden.

Die Relationen (18), (15), (19) gestatten die sofortige Kontrolle einer gegebenen Turbine in Bezug auf ihre Regulierfähigkeit, resp. die entsprechende Dimensionierung einer Neuanlage. Bevor zu ihrer detaillierten Diskussion geschritten wird, sollen einige sich aus denselben unmittelbar ergebenden Folgerungen angeführt werden. Es erhellt nämlich aus der Form der genannten Ausdrücke, dass die Grundwerte, welche auf die Turbine Bezug haben, in den-

selben nicht vereinzelt, sondern bloss in den Kombinationen T_1, T_2, T_3, ε, α_0 vorkommen; die verschiedensten Turbinenanlagen, sofern ihnen dieselben Werte dieser Grössen entsprechen, werden sich demnach in Bezug auf die Regulierung gleichartig verhalten.

Betrachten wir z. B. $T_1 = \frac{M v_0}{P_0}$ und schreiben wir diesen Ausdruck in der Form $T_1 = 2\left(\frac{M v_0^2}{2}\right)\left(\frac{1}{P_0 v_0}\right)$, so können wir den Satz aussprechen:

In Bezug auf die Regulierung einer Turbine ist nicht das Gewicht massgebend, sondern die lebendige Kraft der Schwungmassen pro Einheit der Leistung.

Ferner war $T_2 = \left(\frac{L}{h_0}\right)\frac{c_0}{g}$ und $\varepsilon = \frac{\zeta_r}{g}\left(\frac{L}{h_0}\right)\frac{c_0^2}{d_0}$; es kommt demnach die Leitungslänge nur im Verhältnis $\left(\frac{L}{h_0}\right)$ welches angenähert $= \left(\frac{L}{H}\right)$ ist, vor; hieraus folgt:

Zwei Turbinen mit gleichem Verhältnis der Leitungslänge zum Gefälle sind in Bezug auf die Regulierung gleichwertig.

Es besteht kein principieller Unterschied zwischen Hoch- und Niederdruckturbinen. Nur ist zu beachten, dass „Gleichwertigkeit" hier besagen will: gleiche „prozentische" Aenderung der Pressung und der Geschwindigkeit. Die absolute Grösse dieser Aenderung kann also sehr stark verschieden sein.

Schliesslich haben wir $T_3 = \frac{l_0}{c_0} \frac{p_0}{p_0 + p_a}$, und es kommt die Grösse des Windkessels, l_0, bloss an dieser Stelle vor; man kann demnach sagen:

Das Windkesselvolumen ist der absoluten Grösse nach massgebend, und nicht etwa mit der Leitungslänge ins Verhältnis zu setzen; oder: **Abgesehen vom meist nahe der Einheit gleichen Faktor $\frac{p_0}{p_0 + p_a}$ erheischen bei gleichem P_0, c_0 $\left(\frac{L}{h_0}\right)$ die kürzeste und die längste Rohrleitung dasselbe Windkesselvolumen.**

Specialfälle.

Um die allgemeinen Resultate übersichtlicher zu machen, sollen jetzt eine Reihe einfacher Specialfälle besprochen werden. Als solche werden gewählt:

I. Turbine ohne Windkessel mit Vernachlässigung der Flüssigkeitsreibung.

Eine Anlage dieser Art ist charakterisiert durch die Werte $T_3 = 0$, $\varepsilon = 0$. Man findet

$$\xi_1 = \frac{H}{\alpha_0 + 1};\quad \eta_1 = -\frac{H\alpha_0}{\alpha_0 + 1};\quad \zeta_1 = 0.$$

Die charakteristische Gleichung wird quadratisch:

$$T_1 T_2 \varphi^2 + [2 T_1 - (2\alpha_0 - 1) T_2]\varphi + 2(\alpha_0 + 1) = 0.$$

Da α_0 im Mittel = 50 ist, wollen wir 1 neben α_0 vernachlässigen, und schreiben

$$T_1 T_2 \varphi^2 + 2[T_1 - \alpha_0 T_2]\varphi + 2\alpha_0 = 0.$$

Die Bedingung, dass die Wurzeln dieser Gleichung reell und negativ seien, lautet:

$$T_1 - \alpha_0 T_2 > 0, \text{ und } (T_1 - \alpha_0 T_2)^2 - 2\alpha_0 T_1 T_2 > 0 \text{ oder}$$
$$[T_1 - (2 + \sqrt{3})\alpha_0 T_2][T_1 - (2 - \sqrt{3})\alpha_0 T_2] > 0.$$

Beide Faktoren des letzten Ausdruckes müssen das gleiche Vorzeichen haben, und da schon $T_1 > \alpha_0 T_2$ ist, so folgt

$$T_1 > (2 + \sqrt{3})\alpha_0 T_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

Die Wurzeln werden imaginär, mit negativem reellen Teil, sofern

$$(2 + \sqrt{3})\alpha_0 T_2 > T_1 > \alpha_0 T_2 \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Aus (22) folgt: **Die Schwungmassengrösse einer geschlossenen Turbine mit Zuleitung, ohne Windkessel, ist an einen bestimmten Kleinstwert gebunden [$T_1 = \alpha_0 T_2$]; unterschreitet man diesen, so treten Druck- und Geschwindigkeitsschwankungen mit zunehmender Amplitude auf.**

Im Falle imaginärer Wurzeln $\varphi_1 = r + si$; $\varphi_2 = r - si$, findet man schliesslich die vollständigen Lösungen in der Form:

$$\left.\begin{aligned}
x &= H\Big[\frac{1}{\alpha_0} + \frac{1}{\alpha_0}\Big\{-\cos(st) + \\
&\qquad + \Big(\frac{T_2}{2}\cdot\frac{r^2+s^2}{s} + \frac{r}{s}\Big)\sin(st)\Big\}e^{rt}\Big] \\
y &= H\Big[-1 + \Big\{\cos(st) - \frac{r}{s}\sin(st)\Big\}e^{rt}\Big] \\
\zeta &= H\,T_2\,\frac{r^2+s^2}{s}\sin(st)\,e^{rt}
\end{aligned}\right\} \quad (23)$$

Wählen wir die Schwungmasse entsprechend dem Grenzfall $T_1 = \alpha_0 T_2$, so ergiebt sich $r = 0$; $s = \frac{\sqrt{2}}{T_2}$, und hieraus für Druckschwankung ζ

die Schwingungsperiode $T = \frac{2\pi}{s} = \pi\sqrt{2}\,T_2$

die Amplitude $R = H\sqrt{2}$.

Daraus folgt der Satz:

Bei Anwendung der minimalen, noch zulässigen Schwungmasse, wobei sich Schwingungen mit konstanter, nur durch die Reibung nach und nach verkleinerter Amplitude einstellen, ist die Grösse der Druckschwankung unabhängig von den Dimensionen der Turbine, und zwar stets = $\sqrt{2}$ mal der prozentischen Belastungsänderung.

II. Turbine ohne Windkessel; mit Berücksichtigung der Reibung.

Hier ist $T_3 = 0$, die charakteristische Gleichung wird

$$\Big[\varepsilon T_3 T_1 + \frac{1}{2} T_1 T_2\Big]\varphi^2 + \Big[\Big(\frac{\varepsilon}{2} + 1\Big)T_1 - (\alpha_0 - 1)T_2\Big]\varphi + \Big[(1 - \varepsilon)\Big(\alpha_0 - \frac{1}{2}\Big) + \frac{3}{2}\Big] = 0.$$

Auch hier werde 1 neben α_0 vernachlässigt. Es folgt als Bedingung für abnehmende Schwingungen

$$\Big(\frac{\varepsilon}{2} + 1\Big)T_1 - \alpha_0 T_2 > 0, \text{ oder } T_1 > \frac{\alpha_0 T_2}{1 + \frac{\varepsilon}{2}} \quad . \quad (24)$$

Im Falle I war nach (22) $T_1 > \alpha_0 T_2$. ε ist im allgemeinen klein; z. B. für $\frac{L}{h_0} = 10$, $c_0 = 1$, $\zeta_r = 0.03$, $d_0 = 0.2$ $\varepsilon = \zeta_r \frac{L}{h_0} \frac{c_0^2}{g\,d_0} = 0.15$. Es unterscheidet sich die nach (25) berechnete Schwungmasse nur um einige Prozente von der nach (22) berechneten.

Der Einfluss der Bewegungswiderstände ist ein untergeordneter. (Fortsetzung folgt.)

Die Vollendung des Gotthardbahn-Netzes.

(Mit einer Tafel.)

Nachdem die Anlage des zweiten Geleises auf der Bergstrecke der Gotthardbahn Ende Mai dieses Jahres ihren Abschluss gefunden, hat die Gotthardbahn-Gesellschaft noch ein letztes Erfordernis zu erfüllen, um dem ursprünglichen Staatsvertrag vom 15. Oktober 1869, der durch den Zusatzvertrag vom 12. März 1878 in verschiedenen Richtungen beschränkt worden ist, Genüge zu leisten. Es betrifft dies den Bau der nördlichen Zufahrtslinien: Luzern-Küssnacht-Immensee und Zug-St. Adrian-Goldau. Bereits ist die erstere Linie in Angriff genommen und da nun auch die Unterhandlungen mit der Nordostbahn-Gesellschaft und der Stadt Zug, betreffend die neue Bahnhof-Anlage daselbst, beendigt sind, so wird es voraussichtlich nicht mehr lange dauern, bis auch auf dieser letzteren Strecke die Bauthätigkeit beginnen wird. Durch die Vollendung dieser Strecke im Verein mit der bereits im Bau befindlichen Zufahrtslinie Zürich-Thalweil-Zug erhält die nordöstliche Schweiz die schon längst erhoffte kürzere Verbindung mit dem Gotthard.

Auf beifolgender Tafel, die wir der Gefälligkeit der Herausgeber der schon mehrfach erwähnten Festschrift der Sektion Vierwaldstätte verdanken, ist das generelle Trace der beiden Zufahrtsstrecken durch eine rote Linie angegeben, ebenso auch ein Teil der Traces der im vergangenen Sommer eröffneten Stanserhornbahn. Die Karte zeigt ferner, wie sehr die Verkehrsinteressen dieses Teiles unseres Landes durch die Anlage neuer Eisenbahnverbindungen (Südostbahn, Brünigbahn, Pilatusbahn, Bürgenstockbahn, Strassenbahn Kriens-Luzern) in letzter Zeit gefördert worden sind.

Die Bauten der Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896.

Es wird den Lesern der Schweiz. Bauzeitung erwünscht sein, aus dem Programm, welches für die Preisausschreibung*) aufgestellt wurde, einen Ueberblick über den in Aussicht genommenen, allgemeinen Bauplan für die Genfer Landesausstellung zu erhalten.

Derselbe sieht fünf Hauptabteilungen für die Bauten vor, welche sich in folgende Gruppen gliedern:

1) Die *Kunstausstellung*, in deren Gebäude zugleich die Uhrmacherei, die Goldschmiedearbeiten und die Präcisionsinstrumente untergebracht werden und die Bureaux der Verwaltung, sowie ein Empfangssaal von 2000 m^2 Platz finden sollen, mit im gesamten 8900 m^2 Gebäudefläche.

Dieser Bau ist auf der „Plaine de Plainpalais“ zu erstellen unter Schonung der bestehenden Baumanlagen.

2), 3) und 4) Die *Industrie-*, die *Maschinen-* und die *Elektricitäts-Hallen*, mit 13 100 m^2, 15 850 m^2 und 6000 m^2, welche zwischen den Kasernenbauten, sowie links und rechts derselben, zwischen dem „Boulevard des Casernes“ (*K*) und der Arve, Platz finden sollen.

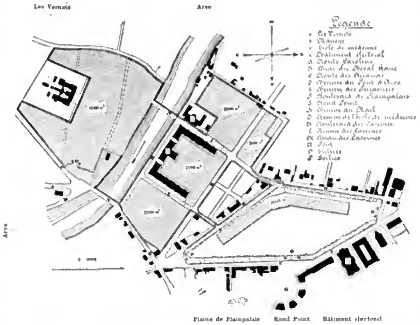
5) Die *Landwirtschaftliche Ausstellung*, für welche ein permanentes Ausstellungsgebäude von 6000 m^2 und weitere 13550 m^2 für passagere Ausstellungen verlangt werden. Dieser Abteilung ist der Platz auf dem westlichen Ufer der Arve zugewiesen.

Wie der beigedruckte Uebersichtsplan des für die Bauten zur Verfügung gestellten Platzes zeigt, wird eine der Hauptaufgaben zur glücklichen Lösung des Programmes darin bestehen, die von einander getrennten drei Hauptkomplexe so anzuordnen und mit einander in Verbindung zu bringen, dass deren Zusammengehörigkeit sofort für den Besucher in die Augen fällt und er sich schnell und leicht orientieren kann.

Der Platz auf der „Plaine de Plainpalais“ lässt dem Architekten freien Spielraum. Gegeben sind da nur der Hauptzugang von dem Rond Point de Plainpalais aus und die beiden Zugänge zu der zweiten Hauptgruppe über den „Chemin des Casernes“ (*L*) und den „Chemin de l'école de médecine.“ (*J*) Der nördliche Zugang zur „Plaine de Plainpalais“, der vielleicht mehr benützt werden wird, als der vorgenannte Haupteingang, beansprucht seiner Lage nach gleichwohl weniger architektonisch hervorgehoben zu werden. Die Verbindung dieses ersten Hauptkomplexes, welcher unzweifelhaft den Glanzpunkt der baulichen Anlagen zu bilden berufen ist, mit den Baugruppen 2, 3 und 5 muss über die vorerwähnten zwei Strassenzüge erstellt werden und hier erwächst dem Projektierenden die Aufgabe, diese beiden Zugänge von der „Plaine de Plainpalais“ aus so anzuordnen und auszubilden, dass der auf letzterer Stehende sie sofort finde und zu ihnen hingezogen werde. Es wird dieses vielleicht am günstigsten zu erreichen sein, wenn die Kunsthalle an die östliche Längsseite des Platzes gegen den „Rond Point“, zu beiden Seiten des dortigen Hauptportales verlegt wird. Es würden dann sowohl die durch dieses Hauptportal, als auch die durch das nördliche Portal eintretenden Besucher sich sofort beiden Zugängen zur Industrie-Ausstellung gegenüber befinden und der Strom der Besucher würde von Anbeginn an geteilt und der Industrie- und Maschinenabteilung, sowie der Kunsthalle gleichmässig zugeleitet werden.

Der zweite Komplex der Baugruppen 2, 3 und 4 wird in seiner Disposition sich leicht übersichtlich gestalten, besonders wenn der Mittelbau etwa bis auf die Fluchtlinien der nordöstlichen Fassaden der Kasernenbaute zurückgesetzt und so ein Platz geschaffen wird, auf welchen die Eingänge zu den umgebenden Ausstellungsbauten münden.

Der Uebergang nach Gruppe 5, Landwirtschaft, endlich wird es erfordern, dass die obengenannten beiden Zugänge, wie auf dem Plane ersichtlich, in gerader Linie weiter geführt und die Arve dabei vielleicht in zwei Brücken, statt nur in einer Brücke, überschritten werde.



* *Anmerkung.* Das Schraffierte giebt die zur Ueberbauung verfügbare Fläche und die __.-Linie die Umzäunung der Ausstellung an.

Die Aufgabe, vor welche sich der projektierende Architekt gestellt sieht, ist eine reizvolle, da, trotz der teilweise gegebenen Grundrissdispositionen, seiner Phantasie, bei Verwertung der Plätze und bei Ueberwindung der für die Verbindung der einzelnen Baugruppen bestehenden Schwierigkeiten, freier Spielraum gelassen ist. Es ist daher zu hoffen, dass die in solchen Anlagen erfahrenen schweizerischen Architekten sich zahlreich an der Bewerbung beteiligen, wozu die glückliche Zusammensetzung des Preisgerichtes und das sehr sorgfältig aufgestellte Programm das ihrige beitragen werden. *A. J.*

*) Siehe Nr. 13 S. 91 u. Nr. 16 S. 112 d. B.

Aus der Baugeschichte der Stadt Luzern.

II.

Das XV. Jahrhundert. Nach dem Friedensschlusse mit Oesterreich erfolgte die Reorganisation der gesamten Staatsverwaltung und neben der Kreierung anderer Beamtungen auch diejenige eines Bau- und Werkmeisters. Ersterer führte die Aufsicht über die Staatsgebäude und die Bauleitung derselben, letzterer beaufsichtigte die Arbeiter. Im Jahre 1407 begann man auch die Vorstädte mit Mauern und Türmen zu versehen, die einzelnen Türme der Musegg wurden durch eine Mauer verbunden, die Spreuerbrücke, der Judenturm und die sogenannte „Litzimauer“, vom Kriensthor dem unteren Hirschengraben entlang, erbaut. Mit dem Bau der Musegg erhielt Luzern sein städtisches Wahrzeichen und einen bestimmt ausgeprägten Charakter. Der Bau des ersten steinernen Hauses im Wäggis gab Veranlassung zu einem Ratsbeschluss, nach welchem künftig jedem, der ein solches Haus baue, die Dachziegel vom Staat verabfolgt werden sollen. Trotzdem bildeten die mit Holzbrettern eingedeckten und Steinen belasteten Häuser noch lange Zeit die grosse Mehrzahl und diesem Umstande sind auch die zahlreichen Feuersbrünste zuzuschreiben, die in

jenem Jahrhundert oft ganze Stadtteile zerstörten. Eine strengere Bauordnung wurde eingeführt, welche die Höhe der Häuser beschränkte und das Anbringen von weit vorragenden Vordächern und „Vorschützen" verbot. Die Neubauten wurden amtlich besichtigt und der Staat lieferte bei Steinhäusern, um diese zu fördern, nicht nur Ziegel, sondern auch noch andere Baumaterialien, ja in gewissen Fällen gieng er noch weiter. So erteilte er einem hablichen Bürger nur unter der Bedingung das Amt eines Obersinners, wenn er sein Haus in Stein erbaue. Dies führte jedoch mit der Zeit zu grossen Ausgaben, so dass im Jahre 1488 die Staatsrechnungskommission über die zu grosse Inanspruchnahme der Staatskasse durch die Bürger klagte und auf Abhülfe dieses Uebelstandes drang. — In das XV. Jahrhundert fällt auch der Bau des Langschiffes der Franziskanerkirche und des schönen Brunnens auf dem Weinmarkt.

Das XVI. Jahrhundert. Als in Italien das Studium der Antike begann, welches auch auf dem Gebiete der Kunst eine totale Veränderung bewirkte, lagen jene Luzerner, welche für Wissenschaft und Künste sich interessierten, noch dem Studium der Mystik ob, das in dem gotischen Stile seinen bildlichen Ausdruck fand. Fast spurlos ging die Zeit der Frührenaissance an Luzern vorüber. In der Periode der Hochrenaissance drangen die Luzerner, welche auf italienischen und französischen Universitäten studiert hatten, allmählich in den Geist der Antike ein; sie verschafften sich von italienischen Humanisten anlässlich der diplomatischen Verhandlungen, welche die Geschicke Mailands bestimmten, selbst Handschriften von lateinischen Klassikern. Und es ist von hoher Bedeutung, dass gerade ein aus Luzern stammender Schulmeister, Oswald Mykonius, den grössten deutschen Künstler, Hans Holbein den jüngern, in Basel in das Verständnis des klassischen Altertums einführte. Dank dieser Vermittelung entstand dann auch kurz vor Ausbruch der Reformation (1517—1518) in Luzern das schönste, durch Unverstand eines reinen Geldmenschen erst im Jahre 1824 zerstörte Denkmal, welches das Eindringen der Renaissance in Luzern dokumentierte: das Hertenstein-Haus, das innen und aussen al fresco bemalt, gleich dem annähernd gleichzeitigen Schlösschen Englisberg (Kt. Freiburg) Scenen antiker Heldengrösse, Bilder aus der Geschichte der Familie von Hertenstein, reizende Stilleben und biblische Scenen darstellte.

Mit dem Eindringen der Renaissance vollzog sich einerseits eine Scheidung zwischen Künstler und Handwerker, anderseits wurde der durch die Bauhütten ausgeübte Bann des Baustils gebrochen; die Künstler wurden souverän. Die Liebe zur Gotik lebte zwar noch lange fort; dies zeigte sich besonders beim Bau der Kirchen, ja auch einzelne Profanbauten erhielten noch bis tief ins 17. Jahrhundert gotische Ornamente. Von den Privathäusern jener Zeit darf als das interessanteste jenes des Herrn Corragioni d'Orelli bei der „Waage" bezeichnet werden. In den Prunkgemächern, der Kapelle und den Gewölben finden wir gotischen Stil neben Werken der Renaissance. Erwähnenswert sind auch das Fleckenstein'sche (jetzt Göldlin'sche) und Reding'sche Haus, der „Freie Hof" mit seinen drei gewaltigen Bogen im Erdgeschoss, den zierlichen Erkern und hohen Giebelmauern, das von Renward Göldlin erbaute grosse Haus am See mit seinem runden Turm, der von Leodegar Pfyffer im Jahre 1548 ausgeführte schöne Renaissancebau, das Mettenwyl'sche Haus u. a. m.

Die Hauptzierde der Stadt bildete jedoch der Ritter'sche Palast in der Kleinstadt, der leider wegen des jähen Todes seines Erbauers nie vollständig ausgebaut wurde. Irrig nannte man den unglücklichen Steinmetzen Giovanni Lynzo, genannt il Motschone, der wegen Häresien in Luzern hingerichtet wurde, als den Baumeister. Dieser ist vielmehr der Tessiner Solbiolo del Ponte und sein Stellvertreter Maestro Pietro, der dem Herzog Fernando Gonzaga zur Zeit einen Palast bei Mailand erbaut hatte. In florentinischem Stile 1557—1561 ausgeführt, zeichnet sich dieser Bau namentlich durch reizende Treppen, Balustraden und Pilaster aus. Der luzernische Werkmeister Ulrich Rot vollendete den im Stile der Frührenaissance entworfenen Bau 1574—1576. Leider nicht in harmonischer Weise wurde vor 60 Jahren an den Ritterschen Palast der Grossratssaal südwärts angebaut.

Gegen das Ende des Jahrhunderts wollte man nur noch den Bau von Steinhäusern gestatten und sowohl die Holz- als Riegel- (Fachwerk-) Bauten untersagen. Doch wurde 1594 entschieden, letztere seien zulässig, sofern „sonderbar grosse, wichtige Ursachen" vorliegen.

Im edlen Wetteifer, zur Verschönerung der Stadt nach Kräften beizutragen, schmückten die Bürger die drei gedeckten Brücken mit Bildern, welche die Wappen und Namen der Donatoren unter den Scenen aus der biblischen Geschichte, der Legende der Stadtpatrone, Scenen der Stadt- und Schweizer-Geschichte oder aus dem Totentanze zur Darstellung brachten.*)

Wenn auch keine monumentale Bauten, führte der Staat in der Zeit von 1500 bis 1600 doch ungemein viele Renovationen an Kirchen, Türmen, Thoren und Mauern durch, er führte Bauten aus, die durch sanitarische Verhältnisse geboten wurden, wie die Ueberwölbung des Grändels (Löwengraben). Fast sämtliche Brunnen wurden neu erstellt und mit Statuen oder Fahnen geziert, zu welchen selbst ein Holbein Zeichnungen lieferte. Leider wurden diese Brunnen in jenem leicht zu bearbeitenden schönen Sandstein erstellt, der am Gütsch gebrochen wird und schnell verwittert.

Eine gewisse geniale Sorglosigkeit war den Baumeistern Luzerns damals wie noch im 17. und 18. Jahrhundert eigen; für Solidität sorgten sie fast gar nicht; weder richtige Fundamentierung, noch gutes Baumaterial schien ihnen erforderlich. Gering ist z. B. schon das zum Baue des Langschiffes der Franziskanerkirche verwendete Material. Die Jesuitenkirche musste schon nach 80 Jahren als baufällig abgetragen werden, das Gymnasium nach Jahresfrist. Nicht einmal beim Baue des Rathauses wurde für gleichmässige Fundamente gesorgt. Diesen Fehler, der wohl in der mangelhaften Bildung der Architekten seit dem Zerfalle der Bauhütten seinen Ursprung hatte, teilten übrigens auch spätere Bauwerke des Kantons, so z. B. die stilvollen Bauten des deutschen Ritterordens in Hitzkirch, die von den talentvollen Architekten Bagnato mit erstaunlich geringem Material ausgeführt wurden. (Fortsetzung folgt.)

Miscellanea.

Neue Strassenbrücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Cannstatt. Am 27. September wurde die nach dem Entwurf und unter der Oberleitung von Regierungsdirektor v. Leibbrand ausgeführte eiserne Bogenbrücke zwischen Stuttgart und Cannstatt dem Betriebe übergeben. Der aus Martin-Flusseisen von der Maschinenfabrik Esslingen ausgeführte Brückenoberbau ruht auf steinernen Pfeilern, die zum Teil pneumatisch fundiert wurden. Die fünf Bogenöffnungen erhielten Spannweiten von 45,5, 48,5 und 50,5 *m*; die Pfeilhöhen betragen $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ der Spannweiten. In jeder Oeffnung wurden sechs Bögen von I-Form angeordnet, die am Scheitel 80 *cm* und an den Kämpfern 90 *cm* hoch sind. Auf den Bögen ruhen Längsträger, welche mit Vertikalen auf den ersteren abgestützt sind. Kräftige, nach dem Querprofil der Fahrbahn gestaltete Querträger tragen die Belageisen, welche die Fahrbahn und die Gehwege unmittelbar unterstützen. Des besseren Aussehens halber ist jeder Diagonalverband zwischen den über den Bögen verlaufenden Längsträgern und den ersteren selbst vermieden worden; kräftige Vertikalversteifungen liegen zwischen den Vertikalstützen und Bögen und ein ebensolcher Horizontalverband in der Achse der Bögen.

Das weiche Martinflusseisen wurde teils von der Gutehoffnungshütte, teils von Burbach-Dillingen geliefert. Zu den Nieten, für welche die Löcher gebohrt wurden, ist weiches Nieteisen verwendet worden; die Nietung erfolgte von Hand. Die Fahrbahn der 18 *m* breiten Brücke besteht aus 15 *cm* hohem Holzpflaster von Fichtenholz; ein schönes schmiedeisernes Geländer schliesst die asphaltierten Gehwege nach aussen ab. Reich ausgebildete Kandelaber erleuchten Brücke und Treppen an den Widerlagern mit Auer'schem Gasglühlicht.

*) Keine Stadt der Schweiz kann diesem Bilder- und Wappenbuche ein Gegenstück von solchem Umfange entgegenstellen.

Der Berechnung des eisernen Oberbaues wurde eine Belastung der Fahrbahn von 400 *kg* und der Gehwege von 560 *kg* pro m^2 zu Grunde gelegt und bestimmt, dass die Brücke Einzellasten in der Fahrbahn von 20 *t* (Dampfwalzen) zu tragen vermöge, ohne dass irgend ein Teil der Konstruktion mit mehr als 1000 *kg* pro cm^2 beansprucht werde. Der grösste Winddruck wurde mit 150 *kg* pro m^2 und die grösste Temperaturdifferenz mit 50° C. in Rechnung gestellt. Einzig für die Kämpfergelenke wurden Gusstahlbolzen mit 1 500 *kg* pro cm^2 maximaler Druckbelastung zugelassen.

Die Baukosten der Brücke belaufen sich auf rund 1 300 000 Mark (1 600 000 Fr.), wovon 396 000 Mark auf Gründungsarbeiten, 310 000 Mark auf Pfeileraufbau und Treppenanlagen, 450 000 Mark auf den Eisenoberbau und die übrigen 144 000 Mark auf verschiedene Posten (Geländer, Fahrbahn, Zufahrtsstrasse etc.) entfallen. Der Quadratmeter überbrückter Fläche kostete somit 315 Mark, ein verhältnismässig niedriger Betrag im Vergleich zu folgenden Ansätzen für Brücken ähnlichen Charakters: Elbbrücke in Dresden 636 Mark, Brücke über die Seine in Rouen 558 Mark, Brücke über die Vorderelbe in Hamburg 487 Mark, Morand-Brücke in Lyon 469 Mark, Lafayette-Brücke daselbst 440 Mark, obere Rheinbrücke in Basel 370 Mark, Neckarbrücke bei Mannheim 331 Mark.

Elektrische Strassenbahnen. An der 7. Generalversammlung des internationalen permanenten Strassenbahn-Vereins, der vom 7. bis 9. Sept. in Budapest getagt hat, wurde neben andern wichtigen Gegenständen auch die Frage erörtert, welche Erfahrungen bisanhin über die elektrische Zugkraft gemacht worden seien und unter welchen Verhältnissen dieselbe den Vorzug vor den bisher gebräuchlichen verdiene. Nach einem Referat von Ingenieur Schmidt und nach lebhafter Diskussion wurde fast einstimmig folgende Resolution angenommen:

„Der elektrische Betrieb von Strassenbahnen mit unmittelbarer stetiger Zuleitung des Stromes aus Centralkraftstellen hat sich bei den verschiedenen auf dem Festlande im Betriebe stehenden elektrischen Bahnen bewährt, sowohl bei Bahnen mit unterirdischer Stromzuleitung als auch bei solchen mit oberirdischer Leitung. Die Anwendung des elektrischen Betriebes liegt jedenfalls im öffentlichen Interesse, weil dabei nicht nur eine grössere Geschwindigkeit, sondern auch für die Abwickelung des periodischen Massenverkehrs eine grössere Leistungsfähigkeit der Bahnen erreicht werden kann. Die Generalversammlung empfiehlt deshalb im Interesse des Gemeinwohles die Anwendung des elektrischen Betriebes nicht nur den Gemeindevertretungen, sondern auch den Strassenbahn-Verwaltungen. Es liegt bei den Behörden, durch entsprechendes Entgegenkommen die Aufwendung der höheren Anlagekosten für elektrische Bahnen zu ermöglichen und namentlich bei Umwandlung von Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb die von den Bahngesellschaften zu bringenden Opfer durch Gewährung von Zugeständnissen zu erleichtern, besonders durch Zubilligung der Konzessions-Verlängerung und durch Zulassung von oberirdischen Leitungen."

Ueber die mutmassliche Dauer der eisernen Brücken äussert sich Sir William Arrol, der Erbauer der Forthbrücke, nach dem „Centralblatt der Bauverwaltung" dahin, dass die von manchen Fachleuten gehegte Meinung, wonach die Dauer dieser Brücken auf etwa 40 Jahre veranschlagt wird, insofern nicht begründet sei, als die Dauer durchaus von dem Grade der Sorgfalt in der Unterhaltung und von der Art des Anstriches abhänge. Ein sehr naheliegender und dabei etwas allgemeiner Ausspruch. Bemerkenswerter sind die Beispiele, die zur Unterstützung desselben angeführt werden. Arrol hatte die alte Hammersmith-Brücke in London gekauft, um sie bei der Aufstellung der Forthbrücke als Gerüst zu benutzen. Obgleich erstere 62 Jahre im Betriebe gewesen war und viele unzugängliche Teile enthielt, die seit der Erbauung nie wieder angestrichen worden waren, fand Arrol alles „so gut erhalten wie neu." Er schreibt dies dem Umstande zu, dass man zum Anstrich reines Bleiweiss verwendet hat. Eine andere, von Arrol neuerdings umgebaute Brücke (Bonar-Br.) ist 80 Jahre im Gebrauch gewesen und zeigte vollkommen gut erhaltenes Eisenwerk. Festigkeitsversuche scheint Arrol mit den ausgewechselten alten Eisenteilen leider nicht angestellt zu haben.

Neue Schnellzugslokomotive der englischen Nordbahn. Die grossen Schnellzugsgeschwindigkeiten, welche in jüngster Zeit auf einigen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten erreicht worden sind, scheinen auch in England wieder das Bedürfnis wachgerufen zu haben, die dort bestehenden bedeutenden Geschwindigkeiten noch mehr zu erhöhen. So wird in verschiedenen Fachblättern von einer im Bau befindlichen Lokomotive für die Nordbahn-Eilzüge berichtet, welche die Strecke London-Edinburg anstatt in 9 Stunden künftig in bloss 6 Stunden zurücklegen würde und zwar ohne Zwischenaufenthalte. Diese Maschine soll imstande sein, wagrechte Strecken mit einer Geschwindigkeit von 160 *km* in der Stunde zu durchfahren. Ueber die Bauart der Lokomotive werden ganz ungewöhnliche Angaben gemacht. Allem Anschein nach scheint die Maschine eine dreistufige Verbund-Lokomotive zu sein mit Cylinderdurchmessern von 1016, 712 und 330 *mm* bei 760 *mm* Hub. Die Triebräder sollen einen Durchmesser von 3,66 *m* (!) erhalten. Vor und nach denselben befinden sich sechsrädrige Drehgestelle mit 1,53 *m* grossen Rädern. Die von Reynolds entworfene Maschine werde bei Dubbs & Cie. gebaut.

Neubau des bayerischen Nationalmuseums in München. Wir haben schon wiederholt über die verschiedenen Phasen der Entwickelung, welche diese für München so wichtige Angelegenheit durchzumachen hatte, Bericht erstattet und können nunmehr mitteilen, dass, nachdem die HH. Architekten Prof. Hauberrisser, Romeis und Seidl neue Entwürfe für den Bau ausgearbeitet hatten und dieselben einer Kommission von Fachmännern zur Beurteilung vorgelegt worden sind, diese einstimmig beschlossen hat, den Seidl'schen Entwurf zur Ausführung zu empfehlen.

Internationale Ausstellung in Tasmania. Auch der fünfte Weltteil will seine Ausstellung haben. Von London wird uns ein Prospekt für eine internationale Ausstellung in Hobart, der Hauptstadt der Insel Tasmania (Vandiemensland) zugestellt, die in den Sommermonaten von 1894 auf 1895 dort stattfinden wird.

Litteratur.

Festschrift. Wegen Raummangels sind wir genötigt, den Schluss der Besprechung der Festschrift zu verschieben, und wir beschränken uns daher für heute, darauf hinzuweisen, dass, soweit der Vorrat reicht, Exemplare derselben zum Preise von 12 Fr. bezogen werden können beim Komitee der Sektion Vierwaldstätte (Arch. Cattani) in Luzern. Für Mitglieder des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins tritt eine Ermässigung des Preises auf 10 Fr. ein.

Eingegangene Neuigkeiten. Ausführliche Besprechung vorbehalten:

Die Theorie der Beobachtungsfehler und die Methode der kleinsten Quadrate mit ihrer Anwendung auf die Geodäsie und die Wassermessungen von Otto Koll, Professor und etatsmässiger Lehrer der Geodäsie an der landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf mit in den Text gedruckten Figuren. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1893. Preis Mk. 10.—.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
30. Oktober	Architekt Kalbfuss	Ollon (Waadt)	Zimmermannsarbeiten für das neue Schulhaus in Leysin.
31. „	Hochbauinspektor des Kantons Baselland	Liestal	Gipser- und Spenglerarbeiten am neuen Landjägerposten in Binningen.
31. „	Seezkanzlei	Flums (St. Gallen)	Drainagearbeiten im Seezgebiet.
31. „	Bezirksbureau	Chur	Wuhrarbeiten der Rheinkorrektion im Domleschg.
4. Nov.	Präsident Eggli	Dachsen (Zürich)	Bau einer Strasse zweiter Klasse von Dachsen nach Laufen.
5. „	Bureau der Neuen Tonhalle-gesellschaft	Zürich, St. Urbang. 2	Steinhauerarbeiten (Granit und Savonnières), sowie Lieferung der Eisenträger zum Bau der neuen Tonhalle in Zürich.
7. „	Gemeinderat	Gunzwil (Luzern)	Anlage eines laufenden Brunnens beim Schulhause im Bühl.
8. „	Gemeinderat, Bauleitung	Aarau, Katasterbureau	Wasserwerk der Gemeinde Aarau. Ausführung nachfolgender Arbeiten für den Kanalbau: Aushub etwa 40000 m^3, Betonmauerwerk 1700 m^3, Steinsätze 1000 m^3, hölzerne Quer- und Längsschwellen 3400 m^2, Pflästerung in Beton 9500 m^2.
10. „	Polizeiamt	Thusis	Aushub eines etwa 24 *m* langen Voreinschnittes und eines etwa 100 *m* langen Stollens.

Für die **Lehrkanzel des Eisenbahn-** und **Tunnelbaues** in **Wien** wird ein

Konstrukteur

gesucht. Gehalt 1500 fl. Briefe mit Nachweis der Studien u. Praxis sind an

Prof. **Franz Ritter v. Rziha**

zu richten.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique № 18.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd. XXII. ZURICH, den 4. November 1893. № 18.

☞ Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma **H. Sulzer-Bremi in Winterthur** bei, worauf wir unsere verehrl. Leser aufmerksam machen.

Ueber die Regulierung von Turbinen.

Von *Aurel Stodola*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

II.

III. Turbine mit Windkessel und verschwindend kleinen Schwungmassen.

In diesem Fälle ist $T_1 = o$, die charakteristische Gleichung wieder quadratisch, und zwar

$$(\alpha_o + 1)\, T_2\, T_3\, \varphi^2 + \left| -\left(\alpha_o - \frac{1}{2}\right) T_2 + (\alpha_o + 1)\, \varepsilon\, T_3 \right| \varphi + $$
$$+ \left| (1 - \varepsilon)\left(\alpha_o - \frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2} \right| = o.$$

Die Bedingung für abnehmende Schwingungen hat die Form:

$$-\left(\alpha_o - \frac{1}{2}\right) T_2 + (\alpha_o + 1)\, \varepsilon\, T_3 > o$$

oder bei Vernachlässigung von 1 neben α_o:

$$T_3 > \frac{T_2}{\varepsilon} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Bei hinreichender Vergrösserung des Windkessels kann die Schwungmasse auf einen beliebig kleinen Wert reduciert werden.

Es ist zu beachten, dass nach Voraussetzung der Windkessel in unmittelbarer Nähe des Leitapparates angeordnet sein muss, weil sonst der Trägheitswiderstand der zwischen den beiden befindlichen Wassermasse die Bewegung störend beeinflussen würde.

IV. Offene Turbine.

Dieser Fall soll als Illustration der Annahme $c_o = o$ dienen, da bei offenen Turbinen diese Geschwindigkeit klein auszufallen pflegt. Es wird $T_2 = o$, $T_3 = o$, $\varepsilon = o$. Die Differentialgleichungen (6) reducieren sich auf

$$T_1 \frac{dx}{dt} + (\alpha_o + 1)\, x = H; \quad z = o; \quad y = -\alpha_o x; \quad \text{somit ist}$$

$$x = H\left[1 - e^{-\frac{\alpha_o}{T_1} t}\right]$$

d. h. **bei der offenen Turbine findet stets ein Uebergang ohne Schwingung statt.**

V. Allgemeiner Fall. Turbine mit Schwungmassen und Windkessel.

Hier sind die allgemeinen Formeln (11) bis (19) zu benützen, und man wird insbesondere aus der Bedingung (18) den zulässigen Grenzwert für irgend eine der Grössen $T_1\ T_2\ T_3\ \varepsilon$ ausrechnen können, wenn die andern gegeben oder angenommen werden. Das meiste Interesse besitzt die Untersuchung des Einflusses der Windkesselgrösse.

Wir ordnen zu diesem Behufe den Ausdruck (18) nach Potenzen von T_3. Da α_o im Mittel $= 50$ und ε stets ein kleiner Bruch ist, können wir 1 gegen α_o und ε gegen 1 vernachlässigen. Wir erhalten dann:

$$\alpha_o\, \varepsilon\, [\varepsilon\, T_1 + \alpha_o\, T_2]\, T_3^2 + \left[\varepsilon\, T_1^2 - \alpha_o^2\, T_2^2 - \frac{1}{2}\, \alpha_o\, \varepsilon\, T_1\, T_2\right] T_3 +$$
$$+ \frac{\varepsilon}{2}\, [T_1 - \alpha_o\, T_2]\, T_1\, T_2 > o. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

Setzen wir

$$\left.\begin{aligned} A &= \alpha_o\, \varepsilon\, [\varepsilon\, T_1 + \alpha_o\, T_2] \\ B &= \frac{1}{2}\left[\varepsilon\, T_1^2 - \alpha_o^2\, T_2^2 - \frac{1}{2}\, \alpha_o\, \varepsilon\, T_1\, T_2\right] \\ C &= \frac{\varepsilon}{2}\, |T_1 - \alpha_o\, T_2|\, T_1\, T_2 \end{aligned}\right\} \quad . \quad (26\,a)$$

so lautet die linke Seite von (26) als Funktion von T_3 aufgefasst

$$F(T_3) = A\, T_3^2 + 2\, B\, T_3 + C > o \quad . \quad . \quad (26\,b)$$

Die Werte, welche T_3 erhalten darf, um der Bedingung (26 b) zu genügen, hängen ab von den Wurzeln T_3' und T_3'' der Gleichung $F(T_3) = o$, und zwar ist

$$\left.\begin{aligned} T_3' &= \frac{-B - \sqrt{B^2 - A\,C}}{A} \\ T_3'' &= \frac{-B + \sqrt{B^2 - A\,C}}{A} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Sind die Wurzeln T_3', T_3'' reell, so wird $F(T_3) > o$ für alle Werte von T_3, welche entweder grösser als T_3'', oder (algebraisch) kleiner als T_3' sind. Werden die Wurzeln imaginär, so ist $F(T_3) > o$ für einen beliebigen Wert von T_3.

Die Natur der Wurzeln T_3', T_3'' hängt ab von den Koefficienten A, B, C, und zwar wie bekannt in folgender Weise:

I. $B^2 - A\,C$ ist positiv; die Wurzeln sind reell:
1. $C < o$, es wird T_3' negativ, T_3'' positiv. Da ein negativer Wert für T_3 keinen Sinn hat, bleibt als Bedingung:
$$T_3 > T_3''.$$
2. $C > o$ und $B < o$. Beide Wurzeln sind positiv; es muss T_3 entweder $> T_3''$ oder $< T_3'$ werden.
3. $C > o$ und $B > o$. Beide Wurzeln sind negativ; es genügt, wenn $T_3 > o$.

II. $B^2 - A\,C$ ist negativ, die Wurzeln werden imaginär; T_3 ist beliebig.

Um ein Kriterium für den Zeichenwechsel obiger Koefficienten zu gewinnen, schreiben wir:

$$B = \frac{\varepsilon}{2}\left[T_1 - \left(\frac{1}{4} + \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{\varepsilon}}\right) \alpha_o\, T_2\right]$$
$$\left[T_1 + \left(-\frac{1}{4} + \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{\varepsilon}}\right) \alpha_o\, T_2\right].$$

Da der zweite Faktor stets positiv ist, hängt das Vorzeichen nur vom ersten ab; bezeichnen wir mit Φ den Ausdruck

$$\frac{1}{4} + \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{\varepsilon}},$$

so ergiebt sich

$$B \gtreqless o, \text{ je nachdem } T_1 \gtreqless \Phi\, \alpha_o\, T_2.$$

Aus dem Ausdrucke für C erhellt, dass

$$C \gtreqless o, \text{ je nachdem } T_1 \gtreqless \alpha_o\, T_2 \text{ ist.}$$

Schliesslich ist leicht nachzuweisen, dass

$$B^2 - A\,C \gtreqless o \text{ wird, je nachdem } T_1 \lesseqgtr \Psi\, \alpha_o\, T_2 \text{ ist,}$$

und zwar variiert das Verhältnis $\frac{\Psi}{\Phi}$ sehr wenig; es ändert sich von etwa $\frac{1}{1{,}8}$ auf $\frac{1}{2}$, während ε abnimmt von $o{,}1$ auf o. Da es sich hier nur um ungefähre Grenzwerte handelt, wählen wir die runde Zahl $\frac{1}{2}$ und setzen $\Psi = \frac{1}{2}\, \Phi$.

Dann ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

1. $o < T_1 < \alpha_o\, T_2$; die Wurzeln haben verschiedene Vorzeichen; es muss $T_3 > T_3''$ sein.
2. $\alpha_o\, T_2 < T_1 < \frac{1}{2}\, \Phi\, \alpha_o\, T_2$: beide Wurzeln sind positiv, also muss T_3 entweder grösser als T_3'' od. kleiner als T_3' angenommen werden.
3. $\frac{1}{2}\, \Phi\, \alpha_o\, T_2 < T_1 < \infty$; beide Wurzeln sind entweder negativ oder imaginär; T_3 kann einen beliebigen positiven Wert darstellen.

Dem hier vorkommenden Ausdruck $\alpha_o T_2$ entspricht nach Bedingung (22) die minimale Schwungmasse, mit welcher eine ohne Windkessel arbeitende Turbine ausgestattet werden kann. Wir wollen diese Schwungmasse die „normale" nennen und dürfen hiernach obige Resultate in folgender Form aussprechen:

Die zulässige (oder notwendige) Grösse des Windkessels ist hauptsächlich bedingt durch das Verhältnis der Schwungmasse zur relativen Leitungslänge und durch die Bewegungswiderstände der Zuleitung, und zwar:

1. Bei Schwungmassen, die kleiner sind als die „normale“, darf das Windkesselvolumen ein gewisses Minimum nicht unterschreiten.

2. Bei mittelgrossen Schwungmassen $\left|\alpha_o T_2 < T_1 < \frac{1}{2} \Phi \alpha_o T_2\right|$ **ist das Windkesselvolumen entweder sehr gross oder sehr klein anzunehmen. Für diejenigen Werte desselben, welche zwischen die durch T_3' und T_3'' bestimmten Grenzen fallen, finden Druck- und Geschwindigkeitsschwankungen mit zunehmender Amplitude statt.**

3. Nur bei bestimmt grossen Schwungmassen $\left|T_1 > \frac{1}{2} \Phi \alpha_o T_2\right|$ **ist das Windkesselvolumen beliebig.**

Diese Resultate gewinnen an Wichtigkeit, wenn man bedenkt, dass ein anfänglich genügend grosser Windkessel durch Luftabsorption (bei Unterlassung des Nachfüllens) auf ein gefährliches, zwischen T_3' und T_3'' liegendes Volumen gebracht werden kann, womit ein Versagen der Regulierung mitten im Betriebe verbunden wäre. Um solchen Vorkommnissen vorzubeugen, erscheint es ratsam, im Falle der Verwendung eines Windkessels die Schwungmasse stets der Bedingung

$$T_1 \geqq \frac{1}{2} \Phi T_2 \quad \ldots \ldots \quad (27\,a)$$

entsprechend zu wählen.

Einen bedeutenden Einfluss auf die Windkesselgrösse üben auch die Geschwindigkeit im Zuflussrohr und die Bewegungswiderstände des Wassers aus. Denken wir uns eine verhältnismässig kurze Rohrleitung $\left(\text{kleines } \frac{L}{h_o}\right)$ mit grossem Durchmesser und kleiner Geschwindigkeit, für welche die Grösse ε gleich Null gesetzt werden kann, so ergiebt sich aus der Bedingung (27):

$$T_3 < \frac{T_1 \left[T_1 - \alpha_o T_2\right]}{2 \alpha_o^2 T_2}, \quad \ldots \ldots \quad (28)$$

d. h. **bei verschwindend kleinen Bewegungswiderständen darf das Windkesselvolumen eine bestimmte obere Grenze nicht überschreiten.**

In diesem Fall muss die Schwungmasse stets grösser als „normal“ sein $[T_1 > \alpha_o T_2]$, weil sonst das Windkesselvolumen negativ werden würde. Man kann auch die Windkesselgrösse von vorneherein annehmen und die Schwungmasse berechnen. Die Bedingung (27) ergiebt

$$T_1 > \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{8 \frac{T_3}{T_2} + 1}\right] \alpha_o T_2 \,. \quad . \quad (28\,a)$$

Hier kann der Quotient $\frac{T_3}{T_2}$ bei kleiner Geschwindigkeit c_o recht beträchtliche Werte annehmen; ein Vergleich mit der Bedingung (22) ergiebt demnach den Satz:

Im Grenzfalle $\varepsilon = 0$ erfordert eine mit einem Windkessel versehene Turbine eine grössere Schwungmasse, als wenn kein Windkessel vorhanden ist.

Dieses Verhalten verdient eine gewisse Beachtung schon deshalb, weil jede Rohrleitung zufolge der Elasticität ihrer Wandung bei eintretenden Druckschwankungen einer entsprechenden Ausdehnung fähig ist, welche die gleiche Rolle spielt, wie ein kleiner Windkessel an einer starren Leitung. Es ist deshalb angezeigt, die Schwungmassen nicht allzu knapp zu bemessen. (Fortsetzung folgt.)

Aus der Baugeschichte der Stadt Luzern.

III.

Das XVII Jahrhundert. Mit dem Anfang dieses Zeitabschnittes begann der Neubau des Rathauses am Kornmarkt durch Anton Isenmann, welcher, als anderwärts die Renaissance bereits zur Neige gieng, wahrscheinlich mit italienischen Arbeitern nach dem Vorbild des alten, einen wahrhaft monumentalen Bau ausführte, der wieder als Rat- und Kornhaus dienen sollte. Von den markigen Gliederungen des Baues, dessen grünliche Steine zu Hertenstein bei Weggis gebrochen wurden, heben sich die reinen architektonischen Formen, die zierlichen Ornamente in den Friesen der Portale und Fenstereinfassungen vorteilhaft ab. Reiner und glücklicher ist der Bau ausgeführt als der des Ritter'schen Palastes. Er imponiert durch die Harmonie, die zwischen Kraft und Zierde, sowohl in den dekorativen und plastischen Details des Aeussern, als in der vornehmen und massvollen Pracht des Innern besteht. Die Wendeltreppen, die Hallen mit Stern- und Netzgewölben unter denselben sind mustergültig ausgeführt. Auch die Ausstattung der Innenräume durch Täfelwerk, schöne Oefen und namentlich durch die berühmten Standesscheiben der eidgenössischen Orte entsprechen dem Ganzen. Durch die Erhöhung des Turmes gewann der stattliche Bau noch viel an Ansehen.

Kaum war der Rathausbau vollendet, so kamen Wasserbauten (Reusschwelle, Verbesserung des Burggrabens) an die Reihe, dann folgte der Bau der Muttergotteskapelle bei den Franziskanern und endlich der Neubau der 1633 abgebrannten Stiftskirche durch Jakob Kuhrer von Ingolstadt. Die Kirche wurde in den Stilformen der italienischen Renaissance ausgeführt; da jedoch die Mittel nicht ausreichten, so verzichtete man auf eine strenge Durchführung des Stils, liess die gotischen Türme stehen, versah sogar die Kirche zum Teil mit gotischen Altären und führte am Langschiff und Chor das gotische Fenstersystem durch.

Die Friedhofhallen mit ihren toskanischen Säulen, die der Umgebung der Kirche ein so reizvolles, an italienische Bauwerke erinnerndes Aussehen verleihen, stammen auch aus jener Zeit; sie traten an Stelle der drei niedergelegten Chorhöfe. Hauptzierden der Kirche sind die grossartige Orgel und die von Nikolaus Geissler ausgeführte schöne Kanzel.

In die zweite Hälfte des Jahrhunderts fällt der Bau der St. Antonius-Kapelle bei den Franziskanern und die nach dem Plane eines unbekannten Meisters 1667—1673 im Barockstil ausgeführte Jesuitenkirche mit ihren vier Kapellen an den beiden Langseiten. Imposant an diesem Bau ist das kühn gebaute Schiff mit dem gewaltigen Hochaltar. In den Jahren 1679 bis 1687 wurde das mehr durch seine reizende Lage als durch wirkliche Pracht ausgezeichnete Kloster der Ursulinerinnen mit der Kirche Maria Hilf erbaut, die in ihrem Innern eine fast übermässige Höhenentwickelung im Verhältnis zur Breite und Länge des Schiffes aufweist.

Wie in früherer Zeit bauten die meisten Bürger noch sehr einfach; doch gab es immerhin einige Ausnahmen. So das von Moos'sche Haus gegenüber der Kaserne, das im Innern reich ausgestattete Haus des Marschall Franz Pfyffer von Wyer am Mühlenplatz, dessen reiches, von vergoldeten Säulen getragenes Getäfer nach Biel verkauft wurde, ferner das Mayr'sche Haus, das Haus auf dem Bramberg, das Stadthaus am Graben, die ganz in Stein erbaut sind, während die Spitalmühle im Obergrund, ein ungemein malerischer Bau, in Fachwerk hergestellt wurde.

In jener Zeit wurde noch streng auf Beachtung der Zunftordnungen gehalten; demnach war es einem Steinmetzen nicht erlaubt, den Bau eines ganzen Hauses zu übernehmen, d. h. sich als Baumeister zu gerieren; man musste, wie ein Ratsentscheid von 1608 zeigt, vielmehr mit Maurern, Zimmerleuten und Steinmetzen verschiedene Verträge abschliessen.

Das XVIII. Jahrhundert war für Luzern ein unglücklicher Zeitabschnitt. Am 30. Juli 1701 explodierte während eines Gewitters das im Heuturme auf der Musegg magazinierte Pulver und richtete eine gewaltige Zerstörung an Wohnhäusern und Kirchen an. Fast kein Haus blieb unversehrt und noch heute sind Spuren dieses Ereignisses nachweisbar. Beim Beginn der Toggenburgerwirren sah sich der Rat nach einem Festungsbaumeister um, der in Pietro Morettini gefunden wurde. Bekannt ist dieser aus Vaubans Schule hervorgegangene Ingenieur durch die von ihm vorgenommene Sprengung des Urnerloches (1707 bis 1708) und seine Befestigung von Freiburg und Solothurn. Sein Befestigungsplan für Luzern wurde jedoch nicht ausgeführt; nur das malerische untere Thor wurde durch ein

Bollwerk verstärkt, der See mit Palissaden versehen und alle Thore mit neuen Thüren ausgestattet.

Während in anderen Teilen der Schweiz Handel und Industrie blühten, misslangen in Luzern alle Versuche zur Einführung industrieller Thätigkeit und der Wohlstand ging zurück. Dazu kam noch eine unglückliche Verirrung auf dem Gebiete der Kunst; in gotische Kirchen stellte man Zopfaltäre, das schöne Masswerk schlug man heraus, die in Holz gesprengten gotischen Bogen der Franziskanerkirche wurden durch eine flache Decke verborgen, ins Rathaus legte man ein Salzmagazin, Glas- und Wandmalereien in den Kirchen wurden entfernt u. s. w. Bei solchen Zuständen liess sich nichts erhebliches mehr ausführen; der Staat beschränkte sich auf die Erhaltung der bestehenden Gebäude, reformierte das Bauwesen im Sinne der Einführung grösstmöglicher Ersparnisse und führte nur das unabwendbar Notwendigste aus. Zwar brachte am Ausgang des Jahrhunderts die Ernennung Luzerns zur Hauptstadt der helvetischen Republik eine Reihe grossartiger Bauentwürfe hervor, allein die Geldnot, mit der die Helvetik von der Wiege bis zum Grabe zu kämpfen hatte, liess keinen dieser Pläne zur Ausführung gelangen. Luzern verknöcherte in der durch Parteikämpfe bewegten Zeit und schlummerte als Dornröschen am schönsten der schweizerischen Alpenseen, bis die Zeit der Regeneration ein neues Leben entfachte.

(Schluss folgt.)

Ein Vorschlag.

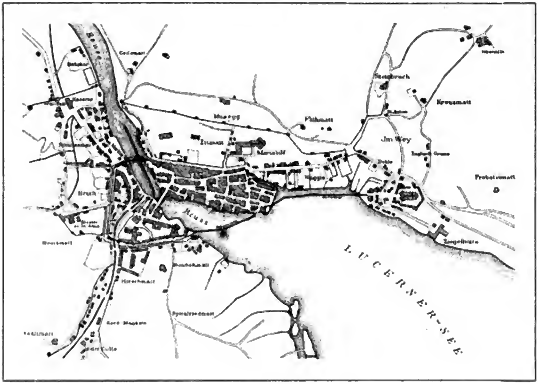
Von Prof. *Autenheimer* in Winterthur.

Vor einigen Monaten erschien das 5. Heft der „Mitteilungen der Anstalt zur Prüfung der Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich", enthaltend den „Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsweise des schweiz. **Festigkeitsinstitutes**" von Prof. Tetmajer.

Mit Recht wird darin betont, dass die Gesetze der Festigkeit, welche die Theorie aufstellt, durch Versuche verificiert werden müssen; „experimentell müssen auch diejenigen Faktoren ermittelt werden, die die **Dauerhaftigkeit** der Materialien, somit die aus diesen hergestellten Konstruktionen beeinflussen." Allein man vermisst im Programm, so reichhaltig und zweckmässig dasselbe erscheinen mag, zwei Aufgaben. In der Kategorie „Metalle" (S. 50) liest man: „Zu Schlag- und **Dauerproben** ist das eidg. Institut derzeit nicht eingerichtet." Es ist das zu bedauern. Bereits giebt es zahlreiche Versuche über die Festigkeit von Eisen und Stahl, sowie über die Grösse der Ausdehnung dieser Materialien; dagegen fehlen noch sichere Gesetze über die **Haltbarkeit** der Eisenkonstruktionen während ihres Arbeitens. Die Versuche von Wöhler (1870) über die Anzahl von „Schwingungen", welche ein Stück Schmiedeisen oder Stahl aushalten kann, bevor es bricht, sind von hohem Wert; doch müssen die Schlüsse, welche Wöhler aus diesen Versuchen zieht, teilweise beanstandet werden; ebenso einige Schlüsse, welche Bauschinger (1886) aus seinen bezüglichen Versuchen ableitet. (S. unsere Besprechung dieser Versuche vom 5. und 12. August 1893 in diesem Blatte.)

Jeder Konstruktionsteil aus Eisen oder Stahl muss einmal brechen, wenn er eine hinreichend grosse Anzahl Spannungswechsel durchgemacht hat, selbst wenn die vorkommenden höchsten Spannungen innerhalb der Grenze der Elasticität liegen. Allein die Versuche von Wöhler und Bauschinger, die unter der letztern Voraussetzung dem Konstruktionsteil eine „unbegrenzte Dauer" beilegen, beziehen sich nur auf eine Art von Spannungswechseln, nämlich auf solche, die aus stetigem Anspannen und sofortigem stetigem Nachlassen bestehen und sich ziemlich schnell vollziehen. Versuche aber mit Spannungswechseln von langer Dauer, namentlich solchen, bei denen zwischen Anspannen und Nachlassen die Spannung lange anhält, giebt es noch gar nicht. Und doch liegt das Bedürfnis für solche dringend vor. Der Einfluss einer lange anhaltenden Spannung zeigt sich bei den Stangen einer hydraulischen Presse, bei Dampfkesseln, bei Achsen, welche während der Ruhezeit (über Nacht z. B.) belastet bleiben, bei den Uhrfedern etc. Hier kann doch nicht von einer „unbegrenzten Dauer" des Konstruktionsteiles die Rede sein. Wenn die Feder einer Taschenuhr täglich aufgezogen wird und sie bricht nach 30 Jahren, so macht sie nur 30 . 365 = 10950 Spannungs-

Fig. 2. **Luzern im Jahre 1756.**



1 : 15000.

wechsel durch, während eine Lokomotivachse während des Arbeitens deren 250 Millionen aushält, bevor sie ausgewechselt zu werden braucht. Es ist hohe Zeit, solche Erscheinungen aufzuklären.

Der Grund, warum im Programm des schweiz. Festigkeitsinstitutes nichts über Versuche dieser Art enthalten ist, mag der sein, weil solche Versuche Jahre, ja Jahrzente lang andauern müssen, um Resultate zu liefern. Dadurch werden sie teuer. Bliebe aber kein anderer Weg übrig, um den Einfluss der Spannungswechsel verschiedener Art auf die Haltbarkeit zu ermitteln, so müssten Wissenschaft und Praxis es verlangen, dass Dauerversuche gedachter Art gemacht würden.

Allein es giebt noch einen andern Weg, der betreten werden könnte, um allmählich zu Resultaten zu gelangen.

Zahllose Teile aus Schmiedeisen und Stahl machen an Maschinen, Brücken etc. während Jahrzehnten Spannungswechsel durch, ohne dass sie einer Festigkeitsanstalt Unkosten verursachen, aber gleichwohl zu Untersuchungen benützt werden könnten. Einiges mag auf diesem Wege schon geschehen sein, allein nur in vereinzelten Fällen. Es müsste dieses Vorgehen zur Aufgabe der Festigkeitsanstalt gehören, welche Plan und System hinein zu bringen hätte.

In Fabriken bricht bald dieser, bald jener Teil einer Maschine, einer Transmission. Die Festigkeitsanstalt könnte sich mit einer Anzahl grösserer Etablissemente in Verbindung setzen, um Anzeige von solchen eingetretenen Brüchen zu erhalten. Die Anstalt hätte dann die zerbrochenen Teile zu untersuchen und soweit möglich Erhebungen zu machen über den ursprünglichen Zustand des Materials, über die Zeit, während welcher hindurch dasselbe arbeitete und über die Art und Intensität der Spannungswechsel, denen es ausgesetzt gewesen.

Es sollte der Festigkeitsanstalt die Möglichkeit geboten werden, solche Konstruktionsteile, die lange gearbeitet haben, auswechseln zu dürfen, um das ihnen noch verbliebene Arbeitsvermögen untersuchen zu können. Denken wir uns einen Dampfkessel, der bereits 20—40 Jahre im Betrieb steht. An diesem könnten Teile, welche den Tag über der hohen Spannung des Dampfes ausgesetzt sind und nachts hindurch teilweise oder ganz entlastet werden, ausgewechselt werden, begreiflich zu einer Zeit, da der Betrieb nicht beeinträchtigt würde. Wir denken, unsere grossen Werkstätten würden hiezu Hand bieten und ebenso die Besitzer der Kessel. Vom Kessellieferanten erhielte man Angaben über die ursprüngliche Beschaffenheit des Materials, vom Besitzer Angaben über die Betriebsweise des Kessels, und die Festigkeitsanstalt hätte den jetzigen Zustand des Materials zu ermitteln. Es müsste sich dabei herausstellen, um wie viel das Arbeitsvermögen des Materials abgenommen, annähernd wie lange es noch hätte aushalten können, bis es in einen gefährlichen Zustand gekommen wäre. Es müssten am Kessel solche Teile ausgewählt werden, die nicht durch direkte Einwirkung des Feuers Schaden genommen, sondern solche, die nur durch den Dampfdruck gelitten hätten. Am meisten leiden aber jene Teile, die nicht bloss auf einfachen Zug oder Druck in Anspruch genommen sind, sondern auf Zug und Biegung etc., wie dies z. B. der Fall war mit dem Boden des Dampfdomes, der voriges Jahr auf dem Genfersee in Ouchy explodierte.

Was hier von Dampfkesseln gesagt ist, könnte geschehen mit Bestandteilen einer Lokomotive, wie Achsen, Rahmen, Federn etc.; einer Dampfmaschiene mit Kolbenstangen, Schubstange, Schwungradachse etc.; einer hydraulischen Presse mit den schmiedeisernen Stangen; einer Transmission; einer Eisenbahnbrücke u. s. w.

Endlich sollte die Festigkeitsanstalt bei Erstellung dieser oder jener Konstruktion Einsicht nehmen können von der Beschaffenheit des zu verwendenden Materials. Ueber diese Beschaffenheit würde die Anstalt ein Protokoll führen und in dieses auch jene Notizen eintragen, welche zeitweise, z. B. von fünf zu fünf Jahren, über den Zustand und die Verwendungsweise der Konstruktion erhoben würden. Dann könnten nach 20 und mehr Jahren einige Teile einer solchen kontrollierten Konstruktion ausgewechselt und die Abnahme des Arbeitsvermögens mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden.

Wohl jede seit langer Zeit bestehende Eisenwerkstätte macht in diesem Sinne ihre Erfahrungen. Allein diese Erfahrungen sind nicht gesammelt und durch die Wissenschaft nicht verwertet. Auf dem angedeuteten Wege müsste man nach und nach zu einem reichen Material gelangen, aus dem Gesetze abgeleitet werden könnten. Sicher würde dadurch die Wöhler'sche Vorstellung von einer „Sicherheitsgrenze" und von „unbegrenzter Dauer der Konstruktionen" nach und nach verschwinden.

Litteratur.

Festschrift, anlässlich der Haupt-Versammlung des *Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins* im September 1893 in Luzern, herausgegeben von der Sektion *Vierwaldstätte*. — Luzern, Buchdruckerei H. Keller, 1893. (Schluss.)

Wir gelangen nunmehr zu der Besprechung der zweiten Hälfte des Werkes, die unter den Haupttiteln: Ingenieurbauten und industrielle und gewerbliche Anlagen eine solche Fülle wichtiger Angaben enthält, dass wir — um nicht allzu weitläufig zu werden — uns auf das Aeusserste, d. h. auf einen keineswegs vollständigen summarischen Ueberblick beschränken und unsere Leser auf das Werk selbst verweisen müssen.

Die Ingenieurbauten sind unter die Hauptabteilungen: Strassenwesen, Wasserbau, Eisenbahnen und Dampfschiffahrt klassifiziert. Das Strassenwesen zerfällt weiter in die Abteilungen Strassen- und Brückenbau. Wie billig und recht ist unter den Strassenbauten der für die damalige Zeit (1820—1830) bedeutenden Anlage der Gotthardstrasse in einlässlicher Weise gedacht, daran schliessen sich Mitteilungen über die kühne Anlage der Axenstrasse (1860—64), den Brünigübergang (1859—61) und den in die neuere Zeit fallenden Bau der Strasse von Vitznau nach Gersau (1883—87). Von den Brücken mögen hier die beiden älteren Datums bei Romoos und Rothenburg erwähnt werden, erstere eine hölzerne Bogenbrücke von 35,6 *m* Spannung nach System Wiebekind 1841 vollendet, letztere, ein hölzernes Hängwerk mit drei Oeffnungen von je 11,5 *m* in den Jahren 1715 bis 1716 erbaut, ferner die schon anderwärts genannten alten hölzernen Brücken in Luzern und endlich die beiden eisernen Brücken dieser Stadt, nämlich die 1877 bis 1878 von Bell in Kriens erbaute Reussbrücke und die von dem leider zu früh verstorbenen Ingenieur W. Schmiedlin nach den Plänen von Cuénod und Gaudard (1869—1870) ausgeführte schöne Seebrücke.

Umfassend ist das in die vier Nebenabteilungen: Fluss-Korrektionen, Verbauungen, Stau- und Wehranlagen und Wasserversorgungen zerfallende Kapitel des Wasserbaues behandelt. Zu den ersteren gehören die Korrektionen der Melchaa und Aa bei Sarnen und die Eindämmung der Reuss von Attinghausen bis zu ihrer Mündung in den Vierwaldstättersee. Die zahlreichen, in das Gebiet der Sektion Vierwaldstätte fallenden Verbauungsarbeiten sind kantonsweise geordnet und es mögen hier die wichtigsten derselben eine kurze Erwähnung finden. Vor allem seien hier das bedeutende Werk der Verbauung der kleinen Schlieren bei Alpnach, die in jüngster Zeit (1885—1887) ausgeführten Laui-, Eybach- und Gadmenmattbäche-Verbauung bei Lungern, sowie diejenigen bei Buochs (1891), Beckenried (1884) und Hergiswil (Steinibach 1887) genannt, sämtliche im Kanton Unterwalden. Weiter folgen die Kantone Uri mit den Verbauungen des Gruon- und Balankabaches, Schwyz mit denjenigen des Spreitenbaches bei Lachen und des Tobelbaches beim Kantonshauptort, Luzern mit der Rengg- und Rothbachverbauung am Fusse des Pilatus und Zug mit der Lorzenverbauung. Von den Stau- und Wehranlagen ist das im Jahre 1860 vollendete Nadelwehr in Luzern und von den Wasserversorgungen sind diejenigen von Luzern, Zug, Schwyz, Einsiedeln beschrieben; eine Tabelle giebt über eine Reihe grösserer und kleinerer Wasserversorgungen schätzbare Auskunft.

Die letzte Hauptabteilung des Abschnittes Ingenieurbauten führt uns die gewaltige Entwickelung, die der Eisenbahn- und Dampfschiffverkehr gefunden hat, vor Augen. Die Eisenbahnen sind nach den Normal-, Schmalspur-, Tram-, Zahnrad- und Seilbahnen geordnet. Auch dem vielbesprochenen Torres'schen Projekt ist unter dem Kapitel: Schwebende Drahtseilbahnen eine Beschreibung gewidmet, obschon, wie bekannt, das Departement seiner Zeit dieses Verkehrsmittel nicht als „hoffähig" erklären und lieber in die Kategorie der Schaukelräder verweisen wollte. Unter den Normalbahnen finden wir eine schöne Be-

schreibung des bedeutendsten Werkes unseres Landes, der Gotthardbahn, ferner Angaben über die Seethal- und Südostbahn. Die Schmalspurbahnen sind durch die Brünig- und Rigi-Scheideggbahn, die Trambahnen durch die Linie Kriens-Luzern vertreten. Dass unter den Zahnradbahnen das Vorbild derselben, die Vitznau-Rigibahn, nicht fehlen durfte, ist selbstverständlich, ferner sind beschrieben die Arth-Rigi- und die technisch grosses Interesse bietende Pilatusbahn. Sehr erwünscht werden manchem Techniker auch die Tabellen über sämtliche nach Riggenbachs und Abts System ausgeführten Zahnradbahnen sein, die wir in dieser Vollständigkeit noch nirgends gefunden haben. Die Seilbahnen sind durch diejenigen auf den Gütsch, den Bürgenstock und das Stanserhorn repräsentiert.

In dem letzten Kapitel dieses Hauptabschnittes wird ein gedrängter geschichtlicher Ueberblick über die Dampfschiffahrt auf dem Vierwaldstättersee seit 1837, sowie eine Tabelle mit den Hauptdaten sämtlicher auf dem Vierwaldstätter- und Zugersee zur Zeit in Betrieb befindlichen Boote gegeben.

Wir kommen nun zum Schlussabschnitt des Werkes: Industrielle und gewerbliche Anlagen. Es werden darin besprochen die Anlagen für Metallindustrie, worunter die Werke von Th. Bell & Co., das La Salle'sche Kupferwerk in Kriens, dessen Ursprung bis ins fünfzehnte Jahrhundert zurückgeht, die von Moos'schen Eisenwerke in Luzern und die Metallwarenfabrik in Zug. Unter den Anlagen für Textilindustrie finden wir die Beschreibungen der Spinnereien an der Lorze, in Aegeri und der Seidenspinnerei von P. X. von Moos in Luzern, hierauf folgen Mitteilungen über die Papierfabrik Perlen, die elektr. Anlage der Gebrüder Troller & Cie., der Korporationsgemeinde Luzern, der Kalk- und Cementfabriken am Vierwaldstättersee, der Etablissemente für Holzbearbeitung und, damit auch das feucht-fröhliche Element nicht fehle, die einlässliche Beschreibung zweier Bierbrauereien in Luzern, nämlich derjenigen des Herrn T. Spiess und des Herrn Endemann, womit das Werk einen harmonischen Abschluss findet.

Ueber die äussere Erscheinung der Festschrift ist bereits berichtet worden, dieselbe ist dem reichen Inhalt ebenbürtig. Mit Ausnahme einiger weniger Holzschnitte und der Karten, wovon wir eine unsern Lesern in natura, andere in verkleinertem Masstabe (die Stadtpläne) bereits vorgelegt haben, sind alle übrigen der zahlreichen Illustrationen nach den modernen, durch die Photographie in die graphischen Künste eingeführten Verfahren, nämlich in Zinkotypie, Autotypie und Lichtdruck hergestellt. Einzelne dieser Lichtbilder können, was Aufnahme und Wiedergabe anbetrifft, als hervorragende Leistungen bezeichnet werden, so beispielsweise das malerische Bild vom Friedhof Luzern, der Kellerhof, die scharfen, jede Einzelheit zeigenden Innenansichten der von Moos'schen Spinnerei u. a. m.

Und nun gebührt es sich, noch derjenigen zu gedenken, die mit Aufopferung ihrer Zeit und Arbeitskraft das Werk geschaffen und aus zu grosser Bescheidenheit sich entweder gar nicht oder nur durch Initialen zu erkennen gegeben haben. Wir wissen nicht, ob es uns gelungen ist, alle Mitarbeiter zu erforschen und müssen deshalb zum voraus um Entschuldigung bitten, wenn unsere Angaben unvollständig sein sollten. So viel wir erfahren konnten, haben ausser dem bereits genannten Herrn *von Liebenau* namentlich der ehemalige Stadtbaudirektor und jetzige Gotthardbahndirektor *P. Wüest* und Architekt *H. V. Segesser* mitgewirkt, denen die ganze erste Hälfte, sowie der Schlussabschnitt des Buches zu verdanken sind. In die dem Ingenieurwesen zukommenden Abschnitte teilten sich die Herren Kantonsingenieur *W. Pfyffer* und Ingenieur *Fr. Küpfer*, welch letzterer speciell die Abschnitte über Eisenbahnen bearbeitet hat. Obschon der Dank für diese bedeutende Arbeit bereits in officieller Weise erfolgt ist, glauben wir doch im Einverständnis aller Empfänger des Werkes zu handeln, wenn wir diesem Gefühle hier nochmals Ausdruck verleihen.

Miscellanea.

Ueber die Verdunstung der Metalle hat nach den „Comptes rendus" der französischen Akademie Herr *Moissan* interessante Versuche gemacht. Der Genannte brachte über dem elektrischen Ofen ein U-förmiges Kondensationsrohr aus Kupfer an, mit einem Mantel umgeben, in welchem ein fortwährend sich erneuernder und unter hohem Druck befindlicher Wasserumlauf stattfand, und so ist es ihm gelungen, die meisten bisher für schwer schmelzbar gehaltenen Stoffe zu destillieren und zu kondensieren. Als ein Stück metallisches Kupfer im Gewicht von über 100 *g* in den inneren Tigel des Ofens gebracht und einer Bogenhitze von 350 A. ausgesetzt wurde, schossen glänzende Flammen aus den Oeffnungen, in welche die Kohlenstifte eingesetzt waren, von reichlichem gelben Rauch begleitet, welcher durch die Verbrennung der ausströmenden Kupferdämpfe und deren Berührung mit dem Sauerstoff der Luft hervorgebracht wurde. Nach Verlauf von etwa fünf Minuten waren nahezu 30 *g* Kupfer verdunstet und wurde unter dem Deckel des Ofens ein ringförmiger Ansatz von metallischen Kupferkügelchen gefunden. Ferner wurde nach Prüfung des Kondensationsrohres eine Menge verflüchtigten Kupfers in fast reinem Zustande entdeckt. Es war längst bekannt, dass Silber verdunstbar ist und man hat nun gefunden, dass bei Anwendung von einem, wie oben beschriebenen Bogen das Silber in wenigen Augenblicken zu vollständigem Kochen gebracht werden kann und leicht destilliert, indem es sich in dem Kondensationsrohre in Form von Kügelchen niederschlägt, deren Grösse zwischen kleinen Schrotkörnern und solchen von mikroskopischer Beschaffenheit variiert. Platin schmilzt in wenigen Minuten, fängt sehr bald nachher zu verdunsten an und kondensiert sich in dem U-Rohr als glänzende kleine Kugeln und feiner Staub. Aluminium destilliert sehr schnell und kondensiert sich als graues, mit Kügelchen gemischtes Pulver von glänzendem metallischen Schimmer. Zinn destilliert ebenso mit Leichtigkeit und das kondensierte Produkt enthält gewöhnlich in beträchtlichem Verhältnisse sonderbare faserige Bestandteile des Metalles. Von Gold ist die Destillation in dem elektrischen Ofen speciell interessant. Eine Masse Rauch von heller gelblich-grüner Farbe wird an den Elektroden-Oeffnungen ausgeworfen und das Metall setzt sich im Kondensator in Form eines Pulvers von schönem Purpurglanz ab. Das Pulver besteht aus genau regelmässigen Kügelchen, welche, unter dem Mikroskop betrachtet, die gewöhnliche gelbe Goldfarbe zu reflektieren scheinen. Auf der unteren Seite des Ofendeckels wurden drei verschiedene ringförmige Niederschläge bemerkt, wovon der innere aus gelben Kügelchen von beträchtlicher Grösse besteht, mit einem metallischen Niederschlag rundum von kleineren Kügelchen in gleicher Grösse, welche eine durchsichtige rote Färbung reflektieren und ausserhalb desselben befindet sich ein ringförmiges Sublimat von dunkler Purpurfarbe. Mangan ist merkwürdig verdunstbar; eine Quantität von 400 *g* verdunstet vollständig in zehn Minuten. Eisen ist ebenfalls rasch destilliert und ergiebt einen grauen Niederschlag, unter welchem sich zahlreiche kleine Teilchen mit glänzender Oberfläche eingestreut finden. Nicht bloss die Metalle sind durch die Temperatur der elektrischen Bogenhitze destillierbar. Silicium verdunstet rasch und kondensiert sich zu winzigen Kügelchen und Staub im Kondensationsrohre. Kohle wird nahezu sofort in Graphit umgewandelt, welcher in das Kondensationsrohr überdestilliert und sich in Form von hellen halbdurchsichtigen Plättchen niederschlägt, welche bei Licht in schöner kastanienbrauner Farbe erscheinen. Feuerfester alkalinischer Thon zeigt sich ebenfalls destillierbar. Der Versuch gelingt jedoch am besten mittels eines stärkeren Stromes; bei Anwendung eines Bogens von 1000 A. hat Moissau 100 *g* Kalk in 5 Minuten destilliert, indem der Dunst sich in dem Kupferrohr als feines Mehl niederschlug. Magnesia geht etwas langsamer über als Kalk, allein seine Destillation ist eine der schönsten, indem die Farbentöne des entströmenden Dunstes und der Glanz des weissglühenden Rauches eigentümlich und überraschend sind. Wir sehen auch hier wieder, bemerkt der Allgemeine Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinen-Industrie, dem wir obige Notiz entnehmen, dass die Elektricität berufen ist, uns über Dinge Aufschluss zu geben, welche bisher in völliges Dunkel gehüllt waren. Wenn auch die Elektricität bei den hier beschriebenen, sehr interessanten Versuchen nur eine sekundäre Rolle spielte, so wäre die Ausführung derselben ohne deren Hülfe doch nicht möglich gewesen, weil man bisher nicht im stande war, so hohe Hitzegrade, wie sie für derartige Versuche erforderlich sind, zu erzeugen.

Nekrologie.

† **Dr. Franz Grashof.** Nach längerer Krankheit starb zu Karlsruhe Geheimrat Dr. Franz Grashof, Professor der angewandten Mechanik und der theoretischen Maschinenlehre an der technischen Hochschule daselbst, einer der bedeutendsten Vertreter dieser Wissenschaften in Deutschland. Seit 1856 bis in die letzten Jahre stand Grashof an der Spitze des Vereins deutscher Ingenieure, der seiner einflussreichen Thätigkeit viel zu verdanken hat.

Berichtigung. Auf Seite 78 Nr. 11 d. B. ist durchweg zu lesen: Wilhelm *Scherzer* anstatt Wilhelm Scherrer.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
5. Nov.	G. Dändliker	Thalweil (Kt. Zürich)	Einfassung der Rasenplätze auf dem Friedhofvorplatz (etwa 240 *m*).
5. „	F. Marti	Interlaken	Anlage eines 75 *m* langen Steindammes (210 m^3).
6. „	Gemeindeamt	Sevelen (St. Gallen)	1. Ausführung der Korrektion der Bergstrasse im Pfäfers. 2. Herstellung eines Güterweges im Kirchenriet. 3. Herstellung einer Strecke Bachwuhr oberhalb der neuen Brücke im Dorf.
8. „	Städtisches Baubureau	Schaffhausen	Lieferung eines schmiedeisernen Geländers und Aufstellung desselben auf der Gerberbachmauer.
11. „	Präsident Adolf Honegger	Wald (Kt. Zürich)	Eingangsthüre, Treppenanlage, Treppenhaus, Brusttäfer im Vorplatz des Primarschulhauses Wald.
15. „	Gemeinderatskanzlei	Schüpfheim (Luzern)	Strassenbau und Ausführung von fünf Brücken.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique № 19.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter*.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZURICH, den 11. November 1893. № 19.

L. Stromeyer & Co., Kreuzlingen
(Thurgau).

Mechanische Segeltuch- und Leinenweberei, Wagendecken-, Zelte- und Baracken-Fabrik.



Special-Fabrikate:

Wasserdichte Wagendecken, Pferdedecken.
Marquisen- und Zeltstoffe, glatt und gestreift.
Zelte verschiedenster Konstruktion für jeden Zweck nach besonderem illustriertem Katalog.
Segeltuch in Baumwolle und Leinen, roh, gefärbt und imprägniert, 50—400 *cm* breit.
Drillich, Zwilch, Rohleinen, Steifleinen, technische Gewebe.
Säcke, Sackstoffe, Juteleinen.
Wasserdichte Leihdecken in grossen Quantitäten zum Vermieten für Transport- und Bedachungszwecke.
Festhallen, Ausstellungszelte, Wirtschaftszelte, Musikzelte in verschiedenen Grössen zum Vermieten und Verkauf.
Baracken, transportabel, verbessertes Döcker'sches System mit imprägnierter Pappe oder Segeltuch bekleidet, z. B. Kranken-, Isolier- u. Wirtschafts-Baracken, transportable Gebäude aller Art.

Preislisten, Zeichnungen und Proben werden auf Wunsch zugesandt.



Kupferhammer- und Kupferwalzwerkprodukte,

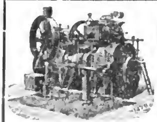
Ausführung von Bedachungen in Kupfer, Zink und verzinktem Blech,

Ornamentale Arbeiten in Kupfer und Zinkblech,
Kuppeln — Balkone — gepresste Gesimse,

Oberlichter für Stiegenhäuser, Glaspavillons etc. mit Einglasung ohne Kitt. Referenzen über grosse ausgeführte Arbeiten. Kostenanschläge gratis.

Ludwig, Schopfer & Cie, Ingenieurs,
BERN, Schwanengasse 8.

Vertreter des Metallwerkes: **J. Göggl & Sohn** in München.



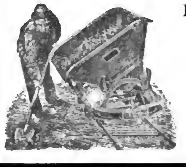
R. WOLF
MAGDEBURG-BUCKAU.
Bedeutendste Locomobilfabrik Deutschlands.

Locomobilen
mit ausziehbaren Röhrenkesseln, von 4—200 Pferdekraft,
leistungsfähigste, dauerhafteste u. sparsamste Motoren für **Landwirthschaft, Gross- u. Klein-Industrie.**

R. WOLF baut ferner: **Ausziehbare Rohrenkessel und Centrifugalpumpen.**

Vertreter: **Stirnemann & Weissenbach, Zürich.**
Referenzen (erste Schweizer Firmen) auf Wunsch zu Diensten.

Liebrecht & Cohrs, Zürich,



Bahnhofplatz 5.

Rollbahnen,
Stahlschienen,
Lokomotiven,
Rollwagen,
etc.
Kauf. — Miete.

Menck & Hambrock
Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.



Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.
Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**



PROSPECTE — PREISE GRATIS

Viel Geld verloren

hat, wer seine Cigarren nicht von der billigsten Quelle, der Firma **J. Dümlein** in Basel bezieht. Offeriere zu Spottpreisen garantiert aus feinsten überseeischen Tabaken verfertigt:

Extrano, sehr fein	pro 100 St.	1.80
Cubana, hochfein	" " "	2.—
Curso, sehr pikant	" " "	2.50
Madras, hochfein	" " "	3.—
Bahia, ist. Bremer	statt 20 Fr.	5.—
Este, " "	" 20 "	5.—

Sende von 200 St. an frei. Bei 1000 extra 5% Rabatt. **J. Dümlein, Basel.**

Zürich-Incandescence-Lamp Co.
(Zürcher Glühlampen-Fabrik)
Direktor: **C. H. Stearn,**
Zürich und Birmensdorf,
empfiehlt **Glühlampen jeder Art.**
Kürzeste Lieferfrist,
beste Qualität, billige Preise.

PATENTE, MARKEN
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
MUSTER, MODELLE

Ein Architekt

findet Jahresanstellung. Antritt sofort oder auf Neujahr. Offerten mit Angabe des Studienganges und Gehaltsansprüchen unter Beilage von Zeugnisabschriften. Offerten unter Chiffre R 5426 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Wiederverkäufer,

die Lager in feuerfesten, sowie säurebeständigen Produkten, Wand- und Bodenbelagplatten in verschiedenen Farben und Grössen halten können, von einer renommierten oberrheinischen Fabrik gesucht.

Angebote unter Chiffre U 5545 nimmt entgegen die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Ueber die Regulierung von Turbinen.

Von *Aurel Stodola*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

III.

II. Regulierung mit langsam wirkendem Hilfsmotor.

Das Wesen dieser Regulierungsart ergibt sich aus folgender Betrachtung. Bezeichnen wir mit S jenen Punkt des Regulators, auf den sich der Hub s desselben bezieht. Mit dem Hilfsmotor, der den Regulierschieber bethätigt, denken wir uns einen ideellen, widerstandslosen Mechanismus von solcher Beschaffenheit verbunden, dass ein Punkt S' desselben in unmittelbarer Nachbarschaft des Punktes S eine mit diesem kongruente Bahn beschreibt und im Beharrungszustande mit S zusammenfällt. Der Hub von S' werde mit s' bezeichnet, und von demselben Anfangspunkte aus gerechnet, wie s, so dass für den Beharrungszustand stets $s' = s$, und insbesondere für den Anfangszustand $s' = s_0$ ist. Sowohl s wie s' sollen nach jener Richtung als positiv zählen, für welche einem Wachsen der Geschwindigkeit eine Zunahme der beiden entspricht. Bewirkt der Regulator infolge einer Belastungsänderung eine Verschiebung des Punktes S nach irgend einer Richtung, so nimmt der Punkt S' sofort eine Bewegung in gleichem Sinne an, allein mit einer durch den Hilfsmotor bedingten Geschwindigkeit, die verschieden ist von derjenigen von S. Die Bewegung und damit die Regulierung dauern so lange an, bis S' wieder mit S zusammenfällt. Bewegt sich S zurück, muss auch S' ihm folgen.

Das Charakteristische der Anordnung besteht also darin, dass so lange als $s' = s$, der Hilfsmotor in Ruhe verharrt; dass hingegen eine Bewegung im Sinne von S eintritt, wenn $s' \lesseqgtr s$ ist. Dieses Verhältnis kann für die Rechnung am bequemsten dargestellt werden durch die Annahme

$$\frac{ds'}{dt} = \sigma_0 \frac{s - s'}{s_0} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (30)$$

d. h. durch die Voraussetzung, die Geschwindigkeit des Punktes S' sei proportional dem Abstande der Punkte S und S' von einander. Da $(s - s')$, wenn $s' > s$ ist, negativ wird, ist durch den Ausdruck (30) auch der Bewegungssinn richtig dargestellt.

Der Hub des statischen und als massenlos vorausgesetzten Regulators ist eine Funktion der Turbinengeschwindigkeit und kann für kleine Aenderungen der letzteren einfach proportional gesetzt werden, d. h. wir können annehmen

$$\frac{s - s_0}{s_0} = \alpha \frac{v - v_0}{v_0} = \alpha\, x \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (31)$$

Wir führen jetzt eine neue Variable ein, definiert durch die Gleichung

$$\frac{s' - s_0}{s_0} = \alpha\, w \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (32)$$

Es ist somit w eine reine Zahl, proportional der „prozentischen“ Aenderung des Hubes s'. Wir schreiben die Gleichung (30) nun in der Form:

$$\frac{ds'}{dt} = \sigma_0 \left[\frac{s - s_0}{s_0} + \frac{s_0 - s'}{s_0}\right];$$

ferner setzen wir:

$$T_0 = \frac{s_0}{v_0},$$

und führen diese Grösse, sowie x und w in den Ausdruck für $\frac{ds'}{dt}$ ein. Dies ergiebt

$$T_0 \frac{dw}{dt} = x - w \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (33)$$

Die mechanische Bedeutung der Grösse T_0 erhellt aus folgendem: Die Geschwindigkeit $\frac{ds'}{dt}$ ist am grössten, wenn die Differenz $s - s'$ ein Maximum geworden ist. Dies findet statt, wenn sich der Punkt S in der oberen, und S' in der unteren Grenzlage befindet, oder umgekehrt. Dann ist aber $s - s'$ gleich dem ganzen Hube des Regulators, den wir vorübergehend mit s_r bezeichnen wollen, und wir haben

$$\left(\frac{ds'}{dt}\right)_{max} = \sigma_0 \frac{s_r}{s_0}; \text{ hieraus } T_0 = \frac{s_r}{\left(\frac{ds'}{dt}\right)_{max}} \qquad (34\,a)$$

d. h. T_0 *ist jene Zeit, welche der Hilfsmotor benötigen würde, um alle Leitkanäle zu schliessen (oder zu öffnen), wenn die ganze Bewegung mit der maximalen Geschwindigkeit vor sich ginge.* Wir wollen T_0 der Kürze halber die „**Regulierungsdauer**“ nennen. $\frac{1}{T_0}$ bildet dann einen Masstab für die „**Regulierungsgeschwindigkeit**“. Man findet für die wirkliche Zeitdauer, während welcher der Weg $s_2' - s_1'$ bei konstantem s beschrieben wird, durch Integration den Wert

$$t_0 = T_0 \log n \frac{s_1' - s}{s_2' - s}.$$

Beträgt die Differenz $s_2' - s$ in der Endlage z. B. $^1/_{100}$ der anfänglichen Differenz $s_1' - s$, so wird $t_0 = 4{,}6\; T_0$; hingegen für $s_2' - s = 0$ wird $t_0 = \infty$, d. h. das letzte Wegelement, welches den Punkt S' zum Zusammenfallen mit S bringt, wird erst in unendlich langer Zeit zurückgelegt. Diese Eigentümlichkeit der obigen Formel stellt in ziemlich richtiger Weise den bei jedem Hilfsmotor vorhandenen „toten Gang“ dar, welcher (unterstützt durch die Ueberdeckung der Steuerorgane) bewirkt, dass der Motor nie genau in die dem Regulatorhube entsprechende Lage gelangen kann, sondern stets etwas über oder unter derselben stehen bleiben muss.

Für jene Motoren, welche, wie die Klinkenmechanismen, mit konstanter Geschwindigkeit regulieren, werden die zu entwickelnden Formeln nur beschränkte Gültigkeit besitzen. Man kann etwa das oben berechnete t_0, welches die Zeit zum Schliessen von 99% aller Leitkanäle darstellt der faktischen Schliessungsdauer dieser Motoren gleich setzen, oder auch den Wert von T_0 lediglich durch Schätzung bestimmen.

Die anderen Hauptgleichungen lassen sich aus den im ersten Abschnitt entwickelten leicht herleiten.

Für die Bewegung der Schwungmasse gilt, wie dort:

$$\frac{Mv_0}{P_0} \frac{dx}{dt} = \frac{P - Q}{P_0} = H + \frac{f - f_0}{f_0} - \frac{v - v_0}{v_0} + 3\, \frac{u - u_0}{u_0}$$

Wegen der relativen Unabhängigkeit der Punkte S und S' von einander, ist der Querschnitt f unmittelbar nur eine Funktion von s', welche wir für kleine Aenderungen wieder linear voraussetzen können. Es wird demnach

$$\frac{f - f_0}{f_0} = -\beta \frac{s' - s_0}{s_0} = -\alpha \beta w.$$

Hierin ist $\alpha\beta =$ dem Koefficienten α_0 des vorigen Abschnittes, denn im Beharrungszustande ist $w = x$, also

$$\frac{f - f_0}{f_0} = -\alpha\beta x = -\alpha_0 x.$$

Mit obigem Wert für die Querschnittsänderung und mit den Bezeichnungen des ersten Abschnittes ergiebt sich dann

$$T_1 \frac{dx}{dt} = H - \alpha_0 w - x + \frac{3}{2} z.$$

Die Gleichung für die Beschleunigung der Druckwassersäule bleibt ungeändert, und in der Gleichung für die Schwankung des Windkessel-Wasserspiegels ist bloss x durch w zu ersetzen. Wir erhalten demnach das folgende System von Grundgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} T_0 \frac{dw}{dt} + w - x &= 0 \\ T_1 \frac{dx}{dt} + \alpha_0 w + x - \frac{3}{2} z &= H \\ T_2 \frac{dy}{dt} + \varepsilon y + z &= 0 \\ T_3 \frac{dz}{dt} - \alpha_0 w - y + \frac{1}{2} z &= 0 \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; (35)$$

Die Integrierung obiger Gleichungen ist nach dem im ersten Abschnitt benützten Schema durchzuführen. Da indessen die charakteristische Gleichung vom vierten Grade ist, lassen sich aus derselben nicht so leicht allgemeine Folgerungen ziehen. Wir beschränken deshalb die Untersuchung auf den Fall, dass kein Windkessel vorhanden ist, d. h. dass $T_3 = 0$ wird. Ebenso werde $\varepsilon = 0$ gesetzt, da wir gesehen haben, dass, soferne kein Windkessel vorhanden ist, diese Grösse nur einen untergeordneten Einfluss auf die Resultate ausübt.

Man kann dann aus der letzten der Gleichungen (35) z berechnen und in die drei ersten substituieren. Dies ergiebt:

$$\left.\begin{aligned} T_0 \frac{dw}{dt} + w - x &= 0 \\ T_1 \frac{dx}{dt} - 2\alpha_0 w + x - 3y &= H \\ T_2 \frac{dy}{dt} + 2\alpha_0 w + 2y &= 0 \end{aligned}\right\} \; (36)$$

Die Lösung dieses Systemes führt auf die folgende charakteristische Gleichung:

$$T_0 T_1 T_2 \varphi^3 + [2 T_0 T_1 + T_1 T_2 + T_2 T_0] \varphi^2 + \\ + [2 T_0 - (2\alpha_0 - 1) T_2 + 2 T_1] \varphi + 2(\alpha_0 + 1) = 0 \quad (37)$$

Sind die Wurzeln dieser Gleichung reell und von einander verschieden, so ist die vollständige Lösung:

$$\left.\begin{aligned} w &= \Theta + \lambda m_1 e^{\varphi_1 t} + \mu m_2 e^{\varphi_2 t} + \nu m_3 e^{\varphi_3 t} \\ x &= \Theta + \lambda a_1 e^{\varphi_1 t} + \mu a_2 e^{\varphi_2 t} + \nu a_3 e^{\varphi_3 t} \\ y &= -\alpha_0 \Theta + \lambda b_1 e^{\varphi_1 t} + \mu b_2 e^{\varphi_2 t} + \nu b_3 e^{\varphi_3 t}. \end{aligned}\right\} \; (38)$$

Hierin bedeuten:

$$\Theta = \frac{H}{\alpha_0 + 1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (39)$$

$$m_k = (T_2 \varphi_k + 2); \; a_k = (T_0 \varphi_k + 1)(T_2 \varphi_k + 2); \; b_k = -2\alpha_0; \\ k = 1, 2, 3.$$

Die Grössen $\lambda \; \mu \; \nu$ sind zu bestimmen aus den Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} 0 &= \Theta + m_1 \lambda + m_2 \mu + m_3 \nu \\ 0 &= \Theta + a_1 \lambda + a_2 \mu + a_3 \nu \\ 0 &= -\Theta \alpha_0 + b_1 \lambda + b_2 \mu + b_3 \nu. \end{aligned}\right\} \; . \; . \; (40)$$

Sind hingegen zwei der Wurzeln der charakteristischen Gleichung komplex und zwar $\varphi_2 = r + si$, $\varphi_3 = r - si$, so ist die Lösung

$$\left.\begin{aligned} w &= \Theta + \lambda_1 m_1 e^{\varphi_1 t} + 2\,[(\mu \varrho_2 - \nu \varrho_3) \cos st - \\ &\qquad - (\mu \varrho_3 + \nu \varrho_2) \sin st]\, e^{rt} \\ x &= \Theta + \lambda a_1 e^{\varphi_1 t} + 2\,[(\mu \alpha_2 - \nu \alpha_3) \cos st - \\ &\qquad - (\mu \alpha_3 + \nu \alpha_2) \sin st]\, e^{rt} \\ y &= -\alpha_0 \Theta + \lambda b_1 e^{\varphi_1 t} + 2\,[(\mu \beta_2 - \nu \beta_3) \cos st - \\ &\qquad - (\mu \beta_3 + \nu \beta_2) \sin st]\, e^{rt}. \end{aligned}\right\} \; (41)$$

Hier bedeuten:

$$\left.\begin{aligned} & m_1 = (T_2 \varphi_1 + 2); \; a_1 = (T_0 \varphi_1 + 1)(T_2 \varphi_1 + 2); \; b_1 = -2\alpha_0 \\ & \varrho_2 = (T_2 r + 2); \; \alpha_2 = (T_0 r + 1)(T_2 r + 2) - T_0 T_2 s^2; \\ & \qquad \beta_2 = -2\alpha_0 \\ & \varrho_3 = T_2 s; \; \alpha_3 = (T_0 r + 1) T_2 s + (T_2 r + 2) T_0 s; \; \beta_3 = 0. \end{aligned}\right\} \; (41a)$$

Zur Bestimmung der Konstanten $\lambda \; \mu \; \nu$ dienen in diesem Falle die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \Theta + m_1 \lambda + 2 \varrho_2 \mu - 2 \varrho_3 \nu &= 0 \\ \Theta + a_1 \lambda + 2 \alpha_2 \mu - 2 \alpha_3 \nu &= 0 \\ -\alpha_0 \Theta + b_1 \lambda + 2 \beta_2 \mu - 2 \beta_3 \nu &= 0 \end{aligned}\right\} \; (41b)$$

Diskussion der Resultate.

Da die Form der Lösung mit jener, die im ersten Abschnitt gefunden wurde, identisch ist, gelten die dort aufgestellten Relationen für die Koefficienten der charakteristischen Gleichung, mit entsprechender Uebertragung, auch hier. Der Koefficient d ist hier immer positiv, also wird stets eine negative reelle Wurzel vorhanden sein. Wir erhalten demnach folgende Hauptbedingungen:

1. Wenn alle Wurzeln reell sind, muss

$$2(T_0 + T_1) - (2\alpha_0 - 1)\, T_2 > 0 \text{ sein} \quad . \; . \; (42)$$

2. Wenn zwei Wurzeln komplex sind, muss

$$[T_1 T_2 + T_2 T_0 + 2 T_0 T_1][2 T_0 + 2 T_1 - (2\alpha_0 - 1) T_2] - \\ - 2(\alpha_0 + 1) T_0 T_1 T_2 > 0 \text{ sein} \quad . \; . \; . \; (43)$$

Das Kriterium, ob die Wurzeln reell oder imaginär sind, liefert Ausdruck (19).

Die Hauptfrage, welche hier gestellt werden kann, lautet:

Welche Grösse muss die Reguliergeschwindigkeit erhalten, damit die Regulierung mit abnehmenden Schwankungen stattfinde?

Um diese Frage beantworten zu können, ordnen wir den Ausdruck (43) nach Potenzen von T_0 und schreiben

$$F(T_0) = 2[2 T_1 + T_2]\, T_0^2 + [(2 T_1 + T_0)^2 - 2\alpha_0 T_2 (3 T_1 + T_2)]\, T_0 + \\ + [(2 T_1 + T_2) - 2\alpha_0 T_2]\, T_1 T_2 > 0 \quad . \; . \; (44)$$

Denken wir T_1 und T_2 gewählt oder gegeben, so stellt die Relation (44) eine Bedingung dar, welcher T_0 genügen muss. Setzen wir

$$F(T_0) = A T_0^2 + 2 B T_0 + C = 0 \quad . \; . \; (45)$$

somit

$$\left.\begin{aligned} A &= 2\,[2 T_1 + T_2] \\ 2B &= [(2 T_1 + T_2)^2 - 2\alpha_0 (3 T_1 + T_2)] \\ C &= [(2 T_1 + T_2) - 2\alpha_0 T_2]\, T_1 T_2 \end{aligned}\right\} \; (45a)$$

und bezeichnen wir mit T_0' die kleinere, mit T_0'' die grössere der Wurzeln der Gleichung (45), d. h. es sei

$$\left.\begin{aligned} T_0' &= \frac{-B - \sqrt{B^2 - AC}}{A} \\ T_0'' &= \frac{-B + \sqrt{B^2 - AC}}{A} \end{aligned}\right\} \; . \; . \; . \; (46)$$

so sind folgende Fälle zu unterscheiden:

I. Die Wurzeln sind reell:

1. $C < 0$; es wird T_0' negativ; T_0'' positiv. Die Funktion $F(T_0)$ ist positiv, wenn T_0 entweder kleiner als T_0' oder grösser als T_0'' gewählt wird. Da indessen negative Werte von T_0 keinen Sinn haben, bleibt als Bedingung, damit $F(T_0) > 0$ sei, nur
$$T_0 > T_0''$$
2. $C > 0$ und $B < 0$. Es werden sowohl T_0' als auch T_0'' positiv, und zwar ersteres, wie man leicht einsieht, im allgemeinen klein. Demnach muss entweder $T_0 < T_0'$ oder $T_0 > T_0''$ stattfinden.
3. $C > 0$ und $B > 0$. Beide Wurzeln sind negativ, es genügt, wenn $T_0 > 0$ ist.

II. Die Wurzeln sind imaginär. Die Funktion $F(T_0)$ wechselt das Zeichen nicht, und da sie für $T_0 = \infty$ positiv ist, bleibt sie es für jedes beliebige T_0. Es genügt demnach wieder $T_0 > 0$.

Das Vorzeichen der Koefficienten hängt von T_1 und T_2 ab. Wir zerlegen zuerst B in zwei Faktoren und schreiben

$$2B = \left[2 T_1 - \frac{1}{2}\left(3\alpha_0 + \sqrt{(9\alpha_0 + 8)\alpha_0}\right) T_2\right] \\ \left[2 T_1 - \frac{1}{2}\left(3\alpha_0 - \sqrt{(9\alpha_0 + 8)\alpha_0}\right) T_2\right].$$

Der zweite Faktor ist stets positiv, also hängt das Vorzeichen nur vom ersten ab. Dieser selbst nimmt bei Vernachlässigung von 1 neben α_0 den Wert

$$2 T_1 - 3\alpha_0 T_2$$

an, somit ist ersichtlich, dass

$B \lessgtr 0$ wird, je nachdem $T_1 \lessgtr 1.5\, \alpha_0 T_2$ ist.

Im Ausdrucke für C streichen wir auch 1 neben α_0, dann ergiebt sich $C \lessgtr 0$, je nachdem $T_1 \gtrless \alpha_0 T_2$ ist. A ist stets positiv.

Man überzeugt sich leicht, dass für die zumeist vorkommenden Werte von α_0 (etwa 25—100) die Determinante $B^2 - AC$ negativ ist, wenn T_1 zwischen 1.3 bis 1.4 $\times \alpha_0 T_2$ und 1.6 ÷ 1.75 $\alpha_0 T_2$ liegt. Man sieht demnach, dass

das Verhältnis von T_1 zu $\alpha_o T_2$ die Natur der Wurzeln bestimmt, und zwar ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

(α) Eine Wurzel ist posit., eine negat., wenn $o < T_1 < \alpha_o T_2$

(β) Beide Wurzeln sind posit., wenn $\alpha_o T_2 < T_1 <$ etwa $1.3 \alpha_o T_2$

(γ) Beide Wurzeln sind imaginär, wenn $1.3 \alpha_o T_2 < T_1 <$ etwa $1.7 \alpha_o T_2$

(δ) Beide Wurzeln sind posit., wenn $1.7 \alpha_o T_2 < T_1 < \infty$.

Beachten wir nun, dass $T_1 = \alpha_o T_2$ zugleich die minimale Schwungmasse bestimmt, welche bei einer Turbine ohne Windkessel nach Abschnitt I notwendig ist, und bezeichnen wir diese Schwungmasse, wie schon früher, als „normale“, so können wir schliesslich die Bedingungen, unter denen $F(T_o) > o$ wird, in folgender Form aussprechen:

1. So lange die Schwungmasse kleiner ist als die „normale“ [$T_1 < \alpha_o T_2$] muss die Regulierungsdauer, um zunehmende Schwankungen zu vermeiden, gross gewählt werden [$T_o > T_o''$].

2. Für etwas über der „normalen“ liegende Schwungmassengrössen [$\alpha_o T_2 < T_1 < 1.3 \alpha_o T_2$ bis $1.5 \alpha_o T_2$] muss die Regulierungsdauer entweder sehr gross [$T_o > T_o''$], oder sehr klein [$T_o < T_o'$] werden. Das zwischen T_o' und T_o'' liegende Intervall entspricht Druck- und Geschwindigkeits-Schwankungen mit zunehmender Amplitude.

3. Bei grossen Schwungmassen [$T_1 > 1.3 \alpha_o T_o$ bis $1.5 \alpha_o T_o$] findet trotz noch so kleiner Reguliergeschwindigkeit ein Uebergang mit abnehmenden Schwingungen statt.

Es ist indessen wichtig, zu bemerken, dass **jede Verkleinerung der Reguliergeschwindigkeit mit einer Vergrösserung der grössten vorkommenden Geschwindigkeitsänderung verbunden ist, und zwar auch dann (von einer gewissen Grenze an), wenn der Uebergang ohne periodische Schwingungen vor sich geht.**

Denn denken wir uns die Reguliergeschwindigkeit ungemein klein gewählt, so wird z. B. im Falle einer Entlastung der Leitkanalquerschnitt sehr langsam verengt werden, das Laufrad wird eine beschleunigte Bewegung annehmen, die so lange andauert, bis der, mit wachsender Geschwindigkeit von selbst abnehmende Umfangsdruck, trotz wenig veränderter Wassermenge, dem Widerstande gleich geworden ist. Dieses Gleichgewicht entspricht aber einer prozentischen Steigerung der Umfangsgeschwindigkeit um einen Betrag, der ungefähr gleich ist der prozentischen Aenderung der Belastung. Nun erst wird, dem langsam sich verengenden Kanalquerschnitt entsprechend, die Geschwindigkeit successive abnehmen und der Beharrungszustand sich nach und nach einstellen. Die vorhin angeführten Fälle 1, ferner $T_o > T_o''$ in 2 und Fall 3 bei sehr grossem T_o entsprechen einer derartigen Regulierung; dieselbe wird wegen des grossen Geschwindigkeitssprunges in den meisten Fällen unbrauchbar sein, wenn schon die Schwankungen dabei abnehmen.

Zum Schlusse werde ein praktisch wichtiger Specialfall behandelt, nämlich:

Die offene Turbine.

Bei dieser kann $c_o = o$ gesetzt werden, und es ergiebt sich die charakteristische Gleichung in der Form:

$$T_o T_1 \varphi^2 + (T_o + T_1)\varphi + (\alpha_o + 1) = o \qquad (47)$$

Interesse besitzt bloss die Bestimmung der Geschwindigkeitsschwankung. Sind die Wurzeln von (47) reell, gleich φ_1 und φ_2, so findet man:

$$x = \frac{H}{\alpha_o + 1}\left[1 + \frac{\varphi_2}{\varphi_1 - \varphi_2} e^{\varphi_1 t} - \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_2} e^{\varphi_2 t}\right]. \qquad (48)$$

sind hingegen φ_1 und φ_2 komplex, und zwar:

$$\varphi_1 = r + si \qquad \varphi_2 = r - si,$$

so wird

$$x = \frac{H}{\alpha_o + 1}\left[1 + \left\{- \cos(st) + \frac{T_o(r^2 + s^2) + r}{s} \sin(st)\right\} e^{rt}\right] \qquad (49)$$

Da die Koefficienten der Gleichung (47) sämtlich positiv sind, werden sowohl die reellen Wurzeln, als auch der reelle Teil der imaginären stets negativ. Der explicite Ausdruck für die Wurzeln lautet:

$$\left.\begin{array}{l}\varphi_1 \\ \varphi_2\end{array}\right\} = \frac{-(T_o + T_1) \pm \sqrt{D}}{2 T_o T_1} \qquad (50)$$

Hierin ist

$$D = (T_o + T_1)^2 - 4(\alpha_o + 1) T_o T_1 =$$
$$= [T_o - \{(2\alpha_o - 1) + 2\sqrt{\alpha_o(\alpha_o - 1)}\} T_1]$$
$$[T_o - \{(2\alpha_o - 1) - 2\sqrt{\alpha_o(\alpha_o - 1)}\} T_1]$$

oder angenähert (da 1 klein ist gegen α_o)

$$D = [T_o - 4\alpha_o T_1]\left[T_o - \frac{1}{4\alpha_o} T_1\right].$$

Man sieht demnach, dass $D > o$, d. h. dass die Wurzeln reell werden, wenn beide Faktoren positiv, oder beide negativ sind, d. h. wenn

$$\text{entweder } T_o < \frac{1}{4\alpha_o} T_1 \text{ oder } T_o > 4\alpha_o T_1 \qquad (51)$$

In diesem Falle findet ein Uebergang ohne Schwingung statt; allein es unterscheidet sich, wie schon oben bemerkt, die Regulierung für die Annahme $T_o < \frac{1}{4\alpha_o} T_1$ wesentlich von jener, für welche $T_o > 4\alpha_o T_1$ ist. Bei ersterer nähert sich x unter allen Umständen ohne Schwankung der Grenze $\frac{H}{\alpha_o + 1}$; bei letzterer wächst x zunächst über $\frac{H}{\alpha_o + 1}$ hinaus, um dann stetig auf diesen Grenzwert abzunehmen. Man kann dies allgemein nachweisen, wie folgt. Berechnen wir aus der Gleichung $\frac{dx}{dt} = o$ jenen Zeitwert t_m, für welchen x in Gleichung (48) zu einem Maximum wird, so erhalten wir

$$t_m = \frac{\log e}{\varphi_1 - \varphi_2} \log \frac{T_o \varphi_2 + 1}{T_o \varphi_1 + 1} \qquad (52)$$

Hier ist, entsprechend den Gleichungen (50), $\varphi_1 - \varphi_2$ stets positiv; man kann ferner leicht nachweisen, dass

$$\frac{T_o \varphi_2 + 1}{T_o \varphi_1 + 1} \gtrless 1$$

ist, je nachdem $T_o > 4\alpha_o T_1$ oder $T_o < \frac{1}{4\alpha_o} T_1$ ist; es wird demnach der Logarithmus und damit die Zeit t_o unter denselben Bedingungen positiv oder negativ. Dies bedeutet, dass im Falle $T_o < \frac{1}{4\alpha_o} T_1$ das Maximum der Geschwindigkeit für einen negativen Zeitwert stattfindet, also in Wirklichkeit nicht mehr vorkommen wird, während umgekehrt der Fall $T_o > 4\alpha_o T_1$ ein Maximum aufweist, aber nur ein einziges. Da dieses Maximum im allgemeinen sehr gross wird, darf die Regulierungsdauer nicht den Wert $4\alpha_o T_1$ erreichen. Durch Nachrechnung numerischer Beispiele (unter Benutzung von Gleichung (49)) kann man sich überzeugen, dass die grösste vorkommende Geschwindigkeitsänderung vom Werte $T_o = \frac{1}{4\alpha_o} T_1$ an rapid zunimmt, so dass nicht bloss der Wert $T_o = 4\alpha_o T_1$ ausgeschlossen erscheint, sondern die Regulierungsdauer noch bedeutend mehr herabgesetzt werden muss. Man hat somit folgendes Schlussresultat:

Bei einer offenen Turbine treten nie Geschwindigkeitsschwankungen mit wachsender Amplitude auf. Bei sehr grosser oder sehr kleiner Regulierungsdauer vollzieht sich der Uebergang überhaupt ohne Schwingungen; allein mit zunehmendem T_o wächst auch der Betrag der grössten vorkommenden Geschwindigkeitsänderung, und es ist deshalb der für diese als zulässig erachtete Grösstwert, welcher das zulässige Maximum der Regulierungsdauer bestimmt. (Schluss folgt.)

Aus der Baugeschichte der Stadt Luzern.

(Mit einer Tafel.)

IV. (Schluss.)

*Das XIX. Jahrhundert.**) Im Laufe der ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts hat sich die Stadt Luzern in ihrer

*) Mit dem XVIII. Jahrhundert schliesst der Artikel des Herrn Staatsarchivar *v. Liebenau*. Die folgenden Angaben sind dem Abschnitt der Festschrift: Die Stadt Luzern in der neueren Zeit entnommen.

äussern Form und Gestalt wenig verändert. Von den bestehenden öffentlichen Gebäuden stammt das Waisenhaus an der Baselstrasse, ein ernst-nüchterner Bau in guten allgemeinen Verhältnissen, aus jener Periode.

Das Grossartigste und Bedeutendste, was jene Zeit auf dem Gebiete der bildenden Kunst uns hinterlassen hat, ist wohl das Löwendenkmal. Die Anregung zu der Errichtung dieses Monumentes, das sowohl in der künstlerischen Ausstattung, wie in der Eigenart und Korrektheit der Ausführung an die Seite der besten Schöpfungen auf dem Gebiete der Bildhauerkunst gestellt werden darf, ging von Oberst Karl Pfyffer aus, dem das Schloss Steinbruch neben dem Löwen als Eigentum gehörte.

Das Denkmal ist zu Ehren der am 10. August 1792 bei Verteidigung der Tuilerien in Paris gefallenen Schweizer errichtet.

Bei der Ausführung hat kein einheimischer Künstler mitgewirkt; die künstlerische Idee gehört dem Bildhauer Albert Thorwaldsen aus Dänemark, damals in Rom. Im natürlichen Felsen ausgemeisselt wurde der Löwe von Lukas Ahorn aus Konstanz.

Ueber den Löwen von Luzern existiert eine so reichhaltige Litteratur, dass wir auf weitere Ausführungen verzichten können. Das Werk wurde 1820 begonnen, 1821 vollendet und hat 33 054 Fr. gekostet, woran an freiwilligen Beiträgen 28 102 Fr. geflossen sind. Im Jahre 1865 gingen Denkmal und Umgelände infolge richterlichen Spruches als res publica an die Stadt über.

In der neuesten Zeit beschäftigt man sich vielfach mit der schwierigen Aufgabe, das Denkmal vor den Einflüssen der Witterung nachhaltiger zu schützen. Thatsächlich hat das Monument durch den Zahn der Zeit etwas gelitten, ohne übrigens an der Grossartigkeit des Eindruckes etwas verloren zu haben.

Der frische Lufthauch der Dreissigerjahre brachte einiges Leben in die Bauthätigkeit, welche allerdings erst destruktiv sich äusserte, um für die weitere Entwickelung Raum zu gewinnen.

Ferne lag damals noch jeder Gedanke, den Mauergürtel zu durchbrechen und in dieser Richtung für die bauliche Erweiterung Luft zu schaffen. Viel leichter und schonungsvoller liess sich gegen Reuss und See an Terrain gewinnen.

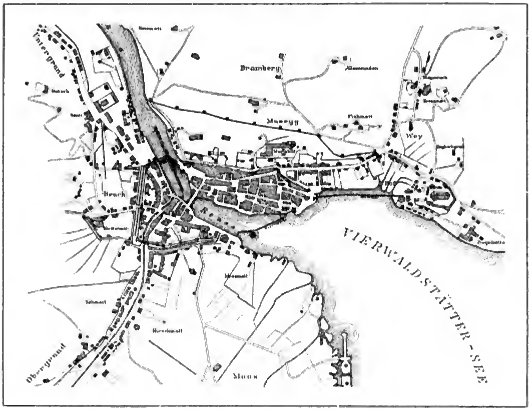
In der That erfolgte der erste Vorstoss in der Richtung gegen den See, dessen seichte Ufer für die Stadterweiterung keine Schwierigkeiten boten und eine bessere Begrenzung und Regulierung ohnehin wünschenswert erscheinen liessen.

Das erste Objekt, welches dem Erweiterungsbedürfnis zum Opfer fiel, war jener Teil der Kapellbrücke, welcher vom Endpunkte der heutigen Brücke bis zum Freienhof reichte.

Nach dem grossen Brande von 1833 wurde mit dem Schutt der Brandstelle der linkseitige Quai erweitert. Vor der Jesuitenkirche bestand damals ein schmaler Fussweg, das vorliegende Flussgebiet hiess die „Rosschwetti“, weil dort die Pferde zur Schwemme geführt wurden. Durch Anschüttung entstand der Jesuiten-Quai; die Fortsetzung der damals festgestellten Uferlinie gehört einer späteren Periode an; das letzte Stück fällt mit dem Bau der Seebrücke (1870) zusammen.

Aus dem Plan (Fig. 3) ist ersichtlich, welche Ausdehnung und Gestalt die Stadt Luzern in dieser Phase der Entwickelung, um das Jahr 1840, hatte. Der Jesuiten-Quai ist bereits in der gegenwärtigen Form vollendet, ein Teil der Hofbrücke abgetragen, während der Corso des neuen Luzerns, durch die Hofbrücke gedeckt, eine grosse Pfütze bildete, an deren Ufer Töpfer ihr Gewerbe betrieben. Die dereinstige Bedeutung der unvergleichlich schönen Uferstelle mochte den damaligen Anwohnern, die die Rückseite ihrer Häuser in ängstlicher Entfernung dem See zukehrten, kaum vorgeschwebt haben. Der Sentiturm und Thor bei der Strafanstalt sind schon seit 1833 abgetragen, das Hofthor 1836. Der Hirschengraben war damals noch ein offener Festungsgraben vom Freienhof bis Baslerthor, und die hinter liegende Litzimauer bildete einen geschlossenen

Fig. 3. **Luzern im Jahre 1840.**



1 : 15 000.


Zuger See
Vierwald-Stätter See
Lowerzer See
Ägeri See
Zug
Luzern
Schwiz
Brunnen
Arth
Goldau
Immensee
Küssnacht
Weggis
Vitznau
Gersau
Beckenried
Buochs
Stans
Stansstad
Alpnacher See
Flüelen
Bauen
Seelisberg
Bürgenstock
Rossberg
Rigi
Cham
Walchwil

Mauergürtel, der nur durch die Thoröffnung der Festungstürme Eingang zur Stadt gestattete.

Ein zweites Stück der Hofbrücke kam anfangs, ein drittes in der Mitte der Vierzigerjahre und der Rest im Jahre 1852 zum Abbruch. Hand in Hand mit demselben ging das Auffüllen des seichten Ufergrundes vor sich und zwar bis auf die Linie, welche noch heute den Schweizerhof-Quai begrenzt. Die Feststellung und Gestaltung derselben fällt mit dem Bau des Schweizerhofs zusammen und der nämliche Architekt, der das Gasthaus erbaute, Berry von Basel, war auch der Schöpfer des Quaiprojektes; doch findet sich im Archiv des luzernischen Kunstvereins ein Plan von der Hand des Zeichenlehrers Augustin Schmid vom Jahre 1790, der die Hofbrücke weggedacht und an der Stelle des „Schweizerhofes" bauliche Anlagen mit vorliegendem Quai projektierte. Der fernblickende Mann ist offenbar von seiner Zeit nicht verstanden worden; seine Ideen sanken mit ihm ins Grab, um erst 50 Jahre später wieder zu erwachen.

Die öffentlichen Gebäude aus der Zeit von 1830 bis 1860 haben so wenig wie die Privatbauten etwas charakteristisches oder architektonisch Bemerkenswertes an sich; sie sind vielmehr Zeugen einer bedenklichen Verirrung des Geschmackes. Zu diesen gehört in erster Linie die 1836 erbaute Strafanstalt und selbst das (1841—43) von Arch. Berry erbaute Grossratssaalgebäude.

Etwas früher (1837—1839) entstand das von Arch. L. Pfyffer von Wyher erbaute Theater, das bis 1846 einer Aktiengesellschaft gehörte und dann an die Stadt überging; äusserlich ein schmuckloser Bau, ist das Innere freundlich und um vieles besser, als die Zuschauerräume älterer Theater anderer Schweizerstädte. Das 1846—48 am Franziskanerplatz errichtete Museumsgebäude hat einen sehr ungünstig gewählten Bauplatz. In die Fünfzigerjahre fällt neben den bereits anderwärts erwähnten Gasthausbauten, die Erstellung des Schulhauses am Krienbach, die Eindeckung des Hirschengrabens und die Anlage des ebenfalls schon erwähnten Nadelwehres, welches das erste öffentliche Werk dieser Art ist, das mit Bundesunterstützung ausgeführt wurde.

Die Periode der Sechzigerjahre war besonders fruchtbar im Niederlegen alter Bauwerke, wobei dem Bedürfnis nach Ausdehnung und Erweiterung mancher Bau zerstört wurde, der als historischer Zeuge an Luzerns Vergangenheit heute vermisst wird. So fielen dem Bedürfnis der Zeit das äussere Weggisthor, das obere Thor, der Kesselturm, der Schwarzturm, der Haberturm, das Baslerthor, das Bruchthor, der Graggen- und der Bürgerturm. Von künstlerischem Wert waren die Thore und Türme nicht, welche die engen Strassen sperrten und einer naturgemässen Entwickelung der Stadt im Wege standen. Ueberall waren es Bedürfnisse des Verkehrs, welche gebieterisch die Wegräumung dieser Hemmnisse forderten, und es wäre ebenso falsch wie ungerecht, wollte man in dem Zerstörungswerk Mangel an historischem Sinn und treuer Anhänglichkeit an die Erinnerungszeichen aus alter Zeit erblicken. Vielleicht nirgends standen die alten Thore den modernen Bedürfnissen des Verkehrs so direkt im Wege, wie in Luzern. Thatsächlich bewahrheitete sich in der Folge der dichterische Spruch: „Das Alte stürzt und neues Leben blüht aus den Ruinen." Befreit von den steinernen Banden, welche die Stadt umschlossen hielten und einen engern Anschluss der ausser den Mauern gelegenen Teile hinderten, erwachte zu Anfang der Sechzigerjahre das Bedürfnis und das Bestreben, dem vergrösserten Luzern feste Gestalt und Form zu geben.

Bis zum Jahre 1864 besass die Stadt Luzern kein Baugesetz; die für städtische Verhältnisse ungenügenden nachbarrechtlichen Bestimmungen des bürgerlichen Gesetzbuches und ein veraltetes Baureglement galten als Wegleitung für die Ordnung der privaten und öffentlichen Bauthätigkeit. Mit der Zunahme des Grund- und Bodenwertes an den verkehrsreichen Strassen der innern Stadt erwachte das Bestreben, die Häuser ungemessen zu erhöhen und in den engen Strassen Luft- und Lichtzutritt noch mehr zu schmälern, als dies bereits der Fall war. In den Aussenquartieren begann eine regellose, selbstsüchtige Bauweise, so dass der Ruf nach gesetzlicher Regulierung immer vernehmlicher wurde.

Im Jahre 1864 endlich erliess der Grosse Rat auf das Andrängen der Stadtbehörde ein in seinen wesentlichen Bestimmungen der St. Galler und Zürcher Gesetzgebung nachgebildetes Baugesetz, und einige Jahre später genehmigte der Regierungsrat die ergänzende Vollziehungsverordnung, die heute noch in Kraft bestehende Bauordnung für die Stadt Luzern (1867). Wenn auch in einzelnen, unwesentlichen Punkten mangelhaft, durch die Macht des Fortschrittes in der Technik stellenweise durchbrochen, haben diese gesetzgeberischen Erlasse ganz erträgliche Verhältnisse geschaffen.

Ein bedeutendes Werk, das die Verkehrsverhältnisse im Rayon der Stadt wesentlich veränderte, ist die ebenfalls schon erwähnte Seebrücke. Sie entlastete den Verkehr der alten engen Hauptgassen, wo sich das Wagengerassel fast bis zur Unerträglichkeit gesteigert hatte. An den Vollendungstermin der Brücke knüpft sich eine historische Erinnerung: Die Kandelaber, welche die Brücke zieren, sind in den Eisenwerken von Pont-à-Mousson während des deutschen französischen Krieges als „Kriegsgefangene" zurückgehalten worden und tragen die Schuld an der Verzögerung der gänzlichen Vollendung der Brücke. Dem Bau der Brücke folgte bald die Anlage des Quai National, dessen Kosten sich ohne Grunderwerb auf die sehr bescheidene Summe von 85000 Fr. beliefen. Dem See wurde dadurch ein Gebiet von 12000 m^2 abgewonnen und eine gleich grosse Uferfläche um 1 *m* gehoben.

Einen kräftigen Aufschwung nahm die Stadt-Erweiterung anfangs der Siebzigerjahre nach der Gründung des Gotthardbahn-Unternehmens. Die heutige Zürichstrasse, das bevölkertste Quartier der Stadt, ist damals im Laufe einiger Jahre entstanden. Kaum vermochten die öffentlichen Einrichtungen mit dem raschen Gang der Dinge Schritt zu halten, und wie im Norden der Stadt, ging auch in den andern Richtungen die Erstellung grosser Gebäudekomplexe, wie derjenige der Neustadt, der Anlage der Strassen und der Kanalisation teilweise voraus. Kein Wunder, wenn dadurch vorübergehend ungesunde Verhältnisse entstanden, die, nebst der fehlerhaften Bauweise und der momentanen Ueberproduktion an Wohnungen zu Ende der Siebzigerjahre, eine Krisis herbeiführten, die bis zur Eröffnung der Gotthardbahn im Jahre 1882 angedauert hat.

Bis in die Mitte der Siebzigerjahre war die Bauthätigkeit auf die flachen Gebietsteile angewiesen; auf den umliegenden Höhen fehlte es an einem unentbehrlichen Erfordernis für menschliche Niederlassungen, an Wasser. Wohl besass die Stadt von alters her eine hinreichende Versorgung mit Wasser aus den Quellen oberhalb Kriens; allein schon vor Beginn der neuen Entwickelungsperiode konnte der vermehrte Bedarf nicht mehr gedeckt werden. Zudem bestund die Leitung zum grössten Teil aus Holzdeicheln, und es war nicht möglich, mit diesen Einrichtungen die höher gelegenen, wasserarmen Gebietsteile zu versorgen. Einer weiteren Ausdehnung der Stadt musste daher die Einrichtung der Wasserversorgung und Kanalisation vorausgehen. Die erstere wurde 1875 eröffnet; es ist eine Quellwasserversorgung, zu welcher die Quellen im Eigenthal, am Fusse des Pilatus, benutzt wurden. Seither hat sich der Verbrauch mehr als verdoppelt und dadurch ist der Ertrag der Eigenthaler Quellen erschöpft, so dass sich die städtische Baudirektion zur Zeit mit der Zuleitung der am Fusse des Dossen im Entlebuch entspringenden reichen Quellen beschäftigt, die von der Gemeinde bereits erworben sind, das verfügbare Wasserquantum mehr als verdoppeln und die Versorgung der Stadt mit gutem Quellwasser auf unabsehbare Zeit sichern. — Die Kanalisation ist nach dem Schwemmsystem durchgeführt, wobei das Vorhandensein reichlichen Wassers dem System gute Dienste leistete. Das neueste Werk auf diesem Gebiet ist die Eindeckung des Krienbaches

vom Spital bis zur Einmündung in die Reuss. Das eingedeckte Gerinne ist in zwei Teile, einem Hochwasserkanal und einem Kanal von geringerem Querprofil für Ableitung des Schmutzwassers geteilt worden. Auf der Oberfläche sind an Stelle des früher offenen Baches breite Trottoirs und dem Verkehr entsprechende Strassen getreten, welche eine wohlthätige Umgestaltung der früheren Verhältnisse herbeigeführt haben.

Im Jahre 1857 ist die Gasbeleuchtung und 1886 die elektrische Beleuchtung in Luzern eingeführt worden. Das zur Zeit im Besitze einer Aktiengesellschaft befindliche Gaswerk wird mit nächstem Jahr an die Stadt übergehen, ebenso auch die öffentliche elektrische Beleuchtung.

Nach der Einführung der Wasserversorgung veränderte sich das Bild der baulichen Entwickelung der Stadt; die private Bauthätigkeit bemächtigte sich der rings um die Stadt gelegenen Hügel, von denen aus man die wundervolle Aussicht auf See und Gebirge geniesst.

Die Krisis zu Ende der Siebzigerjahre gebot zwar der privaten Bauunternehmung für einige Zeit: halt! Um so schöner war die Wiedergeburt. Durch den Schaden einer verständnislosen Bauweise, die fast ausschliesslich von kleinern Bauunternehmern und Palieren geleitet wurde, klug geworden, wandte man sich an fachlich gebildete Architekten, für die sich ein reiches Feld fruchtbarer Thätigkeit eröffnete. Wie bescheiden auch, im Verhältnis zu andern Orten, die Mittel waren, welche denselben zur Entfaltung ihrer künstlerischen Fähigkeiten geboten wurden, so fehlte es doch nicht an Gelegenheit zu Leistungen, welche in der vorhergegangenen Periode nur selten geboten war. Der grosse Unterschied in der Signatur der Bauthätigkeit der Siebzigerjahre und der neuesten Zeit zeigt sich am deutlichsten im Vergleich der jedes architektonischen Schmuckes baren Miethäuser aus der Periode der wilden Bauspekulation mit den vielen recht hübschen städtischen Gebäuden und Villen, mit denen die Stadt und deren Umgebung während der letzten Jahre bereichert worden ist. Statt Mietkasernen sind in den äussern Quartieren eine Menge kleiner, schmucker Landhäuser entstanden, ohne dass übrigens das Problem „Klein aber Mein" eine befriedigende Lösung gefunden hätte. Wenn auch äusserlich den Anforderungen der Aesthetik oft nicht genügend, lässt sich in der Disposition und innern Einrichtung dieser Neubauten die leitende Hand fachmännisch gebildeter Architekten nicht verkennen.

Ohne eigene Kunstschule und ohne hervorragende Vorbilder konnte sich in den Privatbauten ein ausgeprägter Grundcharakter nicht entwickeln. Die Luzerner Architekten haben an verschiedenen Orten ihre berufliche und künstlerische Bildung genossen; es ist daher nicht zu verwundern, wenn bei den hiesigen Bauten vielerlei Stilrichtungen bemerkbar sind, bei denen charakteristische Eigentümlichkeiten nicht hervortreten. Sogar in der Anordnung der Grundrisse, auf welche die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung einen bestimmenden Einfluss ausüben, hat sich ein gemeinsamer Grundcharakter nicht herausgebildet. Die Stadt Luzern besitzt in gewisser Beziehung, wenn auch keine Musterkarte, mindestens etwas von allem: kosmopolitisch wie ihre Industrie ist das Gepräge ihrer Bauten; in der englischen Kolonie auf Dreilinden sind durchaus englische Grundrissformen und englischer Geschmack zum Ausdruck gelangt.

Das Bedeutendste, was die nächsten Jahre in baulicher Beziehung der Stadt Luzern bringen werden, ist die neue Bahnhofanlage, deren Arbeiten bereits in Angriff genommen sind. Das nach langen und schwierigen Unterhandlungen nunmehr definitiv angenommene Projekt, das in seinen Grundzügen auf beiliegender Tafel dargestellt ist, darf vom Standpunkte der Verkehrstechnik als eine gelungene Lösung der durchaus nicht einfachen Luzerner Bahnhoffrage betrachtet werden. Findet nun auch der architektonische Teil der Anlage durch den mit dem 15. dies zu Ende gehenden Wettbewerb, der — so viel wir vernommen haben — eine grosse Beteiligung erwarten lässt, eine befriedigende Lösung, so darf jetzt schon der Stadt Luzern vorausgesagt werden, dass sie von allen Bahnhöfen unseres Landes den zweckmässigst eingerichteten und vielleicht auch den schönsten erhalten wird.

Zur Frage der Rauchbelästigung.

Diese Frage ist seit einer langen Reihe von Jahren Gegenstand der Verhandlungen in den Kreisen des Vereines deutscher Ingenieure.

Nach wiederholten Beratungen, bei denen sich deutlich ergab:

1) dass die Rauchbelästigungsfrage eine alte und schwierige ist (vergl. die ganz unerhebliche Wirkung des Eingreifens der englischen Gesetzgebung während eines Zeitraumes von fünf Jahrzehnten, das Ergebnis der Ausstellungen von rauchverzehrenden Einrichtungen in London und Manchester 1881/82 usw.),

2) dass ein verständiger, gewissenhafter und seinen Leistungen entsprechend gut bezahlter Heizer in der Mehrzahl der Fälle die Hauptsache ist, ohne den die beste Einrichtung nicht zur Geltung gelangt,

3) dass da, wo eine der vorhandenen guten Einrichtungen nicht anwendbar erscheint, und neue erprobte nicht vorliegen, ein wenig oder gar keine belästigende Verbrennungsprodukte lieferndes Brennmaterial heranzuziehen ist, soweit das die Verhältnisse gestatten,

4) dass in vielen grossen Städten mehr Brennmaterial (und noch dazu weit weniger vollkommen) in Hausfeuerungen und gewerblichen Kleinbetrieben verbrannt zu werden pflegt als in den Grossfeuerungen der Industrie,

5) dass die Feuerungseinrichtungen der Gebäude und Betriebe des Staates sowie der Gemeinden hinsichtlich der Raucherzeugung häufig mit in erster Linie stehen,

6) dass dem Rauchen der Haushaltungsfeuerungen und demjenigen mancher Kleinbetriebe nur durch Einrichtungen, welche sich auf die Verwendung gasförmigen Brennstoffes mit centraler Gaserzeugung stützen, wird gründlich abgeholfen werden können,

7) dass es ein Irrtum ist, es sei allgemein durch scharfes Einschreiten der Behörden ein wesentlicher Fortschritt zu erzielen,

4) dass die Frage im allgemeinen ihrer natürlichen Entwickelung und der Förderung durch die Techniker überlassen werden mus, was um so mehr zulässig ist, als die Forderungen der Wirtschaftlichkeit mit denjenigen der Gesundheitpflege zusammenfallen: wer vollkommen verbrennt, nützt das Brennmaterial auch am vollständigsten aus,

9) dass da, wo in einzelnen Gegenden oder Städten besondere Misstände vorhanden sind, auf Grund der besonderen Verhältnisse einzuschreiten sein wird, wozu die betreffenden gezetzlichen Bestimmungen, nötigenfalls durch polizeiliche Vorschriften ergänzt, ausreichend erscheinen,

beschloss die Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure im Jahre 1890 den Erlass zweier Preisausschreiben. Wie unsern Lesern aus einer Mitteilung auf Seite 105 d. B. bekannt ist, konnte keiner der sechs eingelaufenen Bearbeitungen ein Preis zuerkannt und die Aufgabe musste neuerdings zur Bewerbung ausgeschrieben werden. Dies spricht deutlich dafür, wie schwierig die Frage zu lösen ist.

Mit der nämlichen Frage hat sich auch der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine beschäftigt und er hat kürzlich eine 18 Seite umfassende Denkschrift*) hierüber herausgegeben. Dieselbe lässt an verschiedenen Stellen erkennen, dass sie eine Kompromissarbeit ist; denn während einerseits einem strengen polizeilischen Eingreifen gerufen wird, finden sich anderseits wieder starke Abschwächungen, ja sogar vollständige Aufhebungen des Schroff hingestellten in der nämlichen Schrift. Dies mag damit zusammenhängen, dass viele Verbandsmitglieder nicht für ein scharfes Eingreifen der Behörden in dieser Sache sind.

*) Verlag von Ernst Toeche in Berlin.

Der Verein deutscher Ingenieure, der sich schon seit vielen Jahren mit der vorliegenden Frage beschäftigt hat und dieselbe gründlich prüfen will, bevor er den Schutz der Behörden gegen die Rauchbelästigung anrufen möchte, fühlt sich verpflichtet gegen die obenerwähnte Denkschrift Stellung zu nehmen und gelangt zu einer polemisierenden Kritik derselben, auf welche näher einzutreten wir uns nicht berufen fühlen. Immerhin möchten wir uns erlauben auf einige Widersprüche, die sich in der angegriffenen Denkschrift vorfinden aufmerksam zu machen.

So wird beispielsweise über die Schädlichkeit des Kohlenoxydgases und der schwefeligen Säure für Pflanzen und Menschen gesagt:

„Infolge der Verdünnung ist die schädigende Einwirkung dieser Gase auf Menschen und Tiere schwer nachweisbar. Da aber manche empfindliche Pflanzen in grösseren Städten unter der Einwirkung des Kohlenoxydes und der schwefligen Säure ersichtlich leiden, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass auch der menschliche Organismus durch sie nachteilig beeinflusst wird.“

Obgleich also eine schädliche Wirkung auf den Menschen als schwer nachweisbar bezeichnet wird, so ist doch der Schluss gerechtfertigt, dass der menschliche Organismus so schwere Schädigungen erfährt, dass die Behörden eingreifen müssen!

An einem anderen Orte findet sich folgende drastische Schilderung der Rauchbelästigung:

„Wasser, Holzwaaren, Kleider, Möbel und Kunstgegenstände werden verunreinigt und entwertet, Feuergefahren durch Russablagerungen vermehrt. Zahlreiche Gewerbe haben unter den Rauchschäden empfindlich zu leiden; alle Bewohner der betreffenden Orte oder Bezirke aber werden durch den Rauch in einem Umfange belästigt, welcher schon jetzt die Grenze des Erträglichen oft erreicht.“

Das scheint denn doch für die Mehrzahl deutscher Städte etwas übertrieben und für das Land überhaupt nicht zutreffend zu sein.

Im Ferneren wird gesagt:

„In vielen Dampfkesselfeuerungen wird kaum die Hälfte, in den meisten Hausfeuerungen ein noch viel geringerer Bruchteil der in den Brennstoffen enthaltenen Wärme nutzbar gemacht, während bei guten Feuerungsanlagen in Dampfkesseln bis zu 85 %, in Oefen bis zu 75 % der Wärme wirklich ausgenützt werden können. Es beträgt mithin der vermeidbare Verlust mehr als 20 % in Dampfkesseln und reichlich 50 % in den Hausfeuerungen. Wenn Deutschland jährlich etwa 90 Millionen Tonnen Steinkohlen und 15 Millionen Tonnen Braunkohlen verbraucht, und von dieser Menge etwa 2/3 in Dampfkessel- und 1/3 in Hausfeuerungen verbrannt werden, so berechnet sich der durch schlechte Feuerungsanlagen erwachsende jährliche Verlust auf etwa 18 Millionen Tonnen Steinkohlen und 4 1/2 Millionen Tonnen Braunkohlen im Werte von mindestens 200 Millionen Mark. Wie sehr ein solcher Verlust ins Gewicht fällt, bedarf keiner weiteren Erörterung. Das Mitgeteilte wird genügen, um die Notwendigkeit zu erweisen, dass endlich mit wirksamen Massregeln gegen die Rauchbelästigung vorgegangen werden muss.“

Nun weist der Referent in der Rauchbelästigungsfrage Prof. C. Bach in Stuttgart nach, dass die oben angegebenen Zahlen ungenau sind, was um so bedauerlicher ist, als damit gezeigt werden will, welchen wirtschaftlichen Gewinn das Eingreifen der Behörden zur Folge haben würde. Die deutsche Industrie mit ihren wissenschaftlich und praktisch gebildeten Ingenieuren wäre somit nicht im stande die gewissermassen auf der Strasse liegenden 200 Millionen Mark *selbst* einzuheimsen, sondern müsste die Hebung dieses Schatzes von der Polizei erwarten!

Wenn der Rauchbelästigung entgegengewirkt werden soll, in welcher Richtung die deutschen Ingenieure nach Ausweis des oben Bemerkten wahrlich die Hände nicht in den Schoss legen, so muss das in erster Linie durch positive Arbeit geschehen, nicht durch Anrufung der Gesetzgebung und der Polizei. Will man die Behörden anrufen, so hat das sachgemäss zunächst nach der Richtung hin zu erfolgen, dass die Feuerungen in den Gebäuden, den Betrieben des Staates und der Gemeinden so eingerichtet und derart bedient werden, dass sie nicht schlechter als viele industrielle Feuerungen wirken, sondern vielmehr als Muster gelten können.

Miscellanea.

Versuche mit Gasheizöfen. Dr. Schilling's Journal für Gasbeleuchtung bringt in einer seiner jüngsten Nummern Mitteilungen über neuere Versuche mit Gasheizöfen seitens der städtischen Gas- und Elektricitäts-Werke Köln. Es geht aus den Versuchen hervor, dass die Leistungsfähigkeit der Oefen sehr verschieden ist. Während bei einigen Systemen der Nutzeffekt zwischen 70 und 80 % schwankt, ergaben andere Oefen einen Nutzeffekt von fast 92 %; der Bericht hebt ferner ausdrücklich hervor, dass letztere keine Verbrennungsprodukte in den zu heizenden Raum abgaben. Dieses Resultat erscheint um so bemerkenswerter, als damit der Beweis erbracht ist, dass bei Anwendung gut konstruierter Gasöfen, die bei Gasheizung oft gefürchteten Uebelstände der Gasverschwendung, Luftverschlechterungen in Wirklichkeit nicht bestehen.

Schienenstoss. An der 11. Jahresversammlung des „Roadmasters Association“, welche vom 12. bis 14. September d. J. in Chicago abgehalten wurde, ist u. a. auch ein Gutachten von einem Sonder-Ausschuss vorgelegt worden, der über die verschiedenen Arten von Verbindungen des Schienenstosses Untersuchungen anzustellen hatte. Dieses Gutachten gelangt zum Schlusse, dass von allen Stossverbindungen bis anhin keine bekannt geworden sei, die der Winkellaschen-Verbindung überlegen wäre. Es wurde empfohlen, auf die Durchbildung der Stossverbindungen grosse Sorgfalt zu verwenden und darauf zu sehen, dass sie dem Querschnitt der zu verwendenden Schienen genau angepasst sind.

Die Jura-Simplon-Bahn hat bei der schweiz. Industriegesellschaft 104 dreiachsige Personenwagen bestellt. Der grössere Teil dieser Wagen ist vor der Landesausstellung in Genf im Jahre 1896 zu liefern. Durch diese Parkvermehrung entspricht die Bahn einer Aufforderung des Bundesrates, wonach, entsprechend der geförderten Reisendenkilometerzahl, per Bahnkilometer 29 Sitzplätze vorhanden sein sollen. Ein Teil der Wagen ist zum Ersatze der ältern Coupéwagen bestimmt, welche bis zum Jahre 1898 aus dem Verkehr gänzlich verschwunden sein müssen.

Die neuen städtischen Wasserwerke am Müggelsee zu Berlin wurden am 28. Oktober feierlich eröffnet. Sowohl den Bassin- und Filter-, als auch den Maschinenanlagen wurde von den fachmännischen Besuchern rückhaltslose Anerkennung gezollt.

Konkurrenzen.

Jonas Furrer-Denkmal in Winterthur. (Bd. XXI S. 104, Bd. XXII S. 49 und 86.) Von den vier in engerer Konkurrenz umgearbeiteten Entwürfen hat der Kunstverein in seiner Sitzung vom 7. dies nach Entgegennahme eines einlässlichen Berichtes seines Präsidenten, Herrn Arch. Jung, einstimmig beschlossen, den Entwurf von Bildhauer Siber anzunehmen. Die übrigen Bewerber werden angemessen entschädigt. Das Denkmal kommt bekanntlich an die Kreuzung der Schaffhauser-Halden- und Stadthaus-Strasse zu stehen und wird eine Gesamthöhe von 6 *m* erreichen. Es besteht aus einer Bronzebüste auf hohem Postament. Die Stufen und das Piedestal sind in geschliffenem Granit gedacht. Vorne käme die Inschrift, links und rechts werden Bronzereliefs angebracht. Bildhauer Siber wird nun zuerst ein Modell in Naturgrösse ausarbeiten und an dem betreffenden Platz aufstellen, damit man sich von der Wirkung des Ganzen ein richtiges Urteil bilden kann.

Realschule in Stuttgart. Der Gemeinderat von Stuttgart schreibt zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau einer Realschule daselbst einen allgemeinen Wettbewerb aus, dessen Programm wir folgende Bedingungen entnehmen. Bausumme: 525 000 Mk. Termin: 1. März 1894. Preise: 3000, 2000 und 1000 Mark. Im Preisgericht sitzen neben drei Nichtfachmännern: Stadtbaurat Blankenstein in Berlin, Stadtbaudirektor Licht in Leipzig, Stadtbaurat Mayer und Professor Neckelmann in Stuttgart. Verlangt werden bloss Skizzen in einfacher Linienzeichnung i. M. v. 1:200. Vierzehntägige Ausstellung nach dem preisrichterlichen Spruch. Programme sind kostenfrei erhältlich vom städtischen Hochbauamt, alter Schlossplatz Nr. 2, in Stuttgart.

Nekrologie.

† **Ludwig Maring.** Am 7. dies ist zu Basel an einem Schlaganfall Architekt L. Maring, der Erbauer des Aufnahmsgebäudes des Bahnhofes

der S. C. B. und der Häuserreihe gegenüber dem Stadtkasino und dem Theater, gestorben. Arch. L. Maring war lange Zeit Mitglied des Grossen Rates und hat in dieser Eigenschaft oft mit Geschick und Fachkenntnis zur Lösung baulicher Fragen in seiner Vaterstadt beigetragen. Während einer Reihe von Jahren hat er auch dem Basler Ingenieur- und Architekten-Verein als Präsident vorgestanden.

† Dr. **Hermann Seger.** Nach langer schwerer Krankheit starb am 30. Oktober zu Berlin Prof. Dr. H. Seger, Herausgeber der Thonindustrie-Zeitung, eine Autorität auf dem Gebiet der Keramik.

Berichtigung. In dem Artikel: Ueber die Verdunstung der Metalle in unserer letzten Nummer ist zu lesen: *Moissan* anstatt Moissau.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

I. Sitzung vom 25. Oktober 1893
auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Herr Architekt Gull.

Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

Der Präsident eröffnet die Reihe der Sitzungen in gewohnter Weise mit einem kurzen Rückblick auf die Thätigkeit im vorhergehenden Vereinsjahr. Es wurden neun Sitzungen mit Vorträgen und Vorweisungen verschiedener Art abgehalten, welche sich stets eines regen Besuches zu erfreuen hatten, indem sich die Durchschnittszahl der Anwesenden auf 54 stellt.

Die Zahl der Mitglieder beträgt gegenwärtig 173 gegen 165 im Vorjahr; 12 Mitglieder sind neu eingetreten, während wir 4 Kollegen durch den Tod verloren haben; es sind dies die Herren:

Chr. Frey, Baumeister,
Müller-Widmer, Baumeister,
K. Wenner, Ingenieur, und
H. Ziegler, Ingenieur.

Die Versammlung ehrt das Andenken an diese Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Die Abnahme der *Jahresrechnung* wurde wegen Abwesenheit des Quästors auf die nächste Sitzung verschoben.

Sodann teilt der Vorsitzende mit, dass an der diesjährigen *Generalversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins* Zürich wiederum als Vorort bezeichnet und Herr Stadtbaumeister *Geiser* an Stelle des aus Gesundheitsrücksichten leider zurücktretenden Hrn. Dr. *Bürkli-Ziegler* zum Centralpräsidenten ernannt worden sei. Herr Prof. *Gerlich* wurde als Aktuar bestätigt und Herr Prof. *Ritter* neu in das Centralkomitee gewählt. Statutengemäss hat nun die Sektion Zürich noch zwei weitere Mitglieder in das Centralkomitee zu wählen und es werden nach dem Vorschlag des Vorstandes die beiden bisherigen Mitglieder: Herr Architekt *Schmid-Kerez* und Herr Ingenieur *Weissenbach* bestätigt.

Es folgt die *Erneuerungswahl des Vorstandes.* Nachdem Herr Architekt *Gull* eine Wiederwahl als Präsident und Herr Arch. *M. Guyer* eine solche in den Vorstand abgelehnt, wird in offener Abstimmung Herr Ingenieur *Waldner* als Präsident ernannt und Herr Architekt *Wirz* neu in den Vorstand gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder werden in globo bestätigt.

Herr Lithograph *Burger* macht hierauf in zwangloser Form

Mitteilungen über seinen Besuch der Ausstellung in Chicago.

Zur Hinreise wählte der Vortragende den Weg über Genua, Gibraltar, New-York, den er sehr empfehlen möchte. In letzterer Stadt hatte er Gelegenheit, verschiedene, vorzüglich organisierte Schulen für Techniker und Handwerker, auch für Frauen und Töchter, zu besuchen. Solche Institute sind in Amerika notwendig, da das Lehrlingswesen noch gar nicht geordnet ist, woher es auch kommt, dass dort sehr oft die besseren Stellen durch Fremde besetzt sind. Auffallend ist, dass in Amerika in der Lithographie sehr viel mit Handpressen gearbeitet wird; es sei ebenso billig wie der mechanische Betrieb und die Produkte werden schöner.

Chicago selbst macht auf den Fremden einen grossartigen Eindruck. Die Stadt ist allerdings rauchig und schwarz, und ohne die Seebrise, die von Zeit zu Zeit den Qualm und Nebel wegfegt, wäre es kaum möglich, dort zu wohnen. Aber die Gebäude sind schön und in allen Beziehungen aufs Komfortabelste und Praktischste eingerichtet. Trotz der Grösse dieser vielstöckigen Häuserkolosse findet man sich doch darin mit Leichtigkeit aus. Bedeutende Schwierigkeiten bietet der Baugrund, der sumpfig und schlammig ist. Es sollen daher auch durchaus nicht alle Gebäude bezüglich Fundamentierung über jeden Zweifel erhaben sein. Die Kommunikationen sind sehr gut; schöne und breite Strassen, Droschken, Strassenbahnen aller Art vermitteln den Verkehr aufs Beste, und glänzende Verkaufsläden und Magazine, die sich gegenseitig an Prachtentfaltung und Luxus zu überbieten suchen, geben Zeugnis von dem Reichtum der Einwohner.

Nach der Ausstellung hat man von der Stadt aus ungefähr 20 Min. mit der Eisenbahn zu fahren. Die ganze Anlage bietet ein grossartiges, prächtiges Bild; architektonisch und landschaftlich schön wirken die Ausstellungspaläste in Verbindung mit den Lagunen und den Parkanlagen, wobei die wunderbaren Luft- und Lichteffekte dem Europäer besonders in die Augen fallen.

Der Schweiz war in der Ausstellung ein sehr guter Platz angewiesen, nur schade, dass sie so wenig beschickt war. Schön und reichhaltig war die Ausstellung der Uhrenindustrie und auch der Holzschnitzerei, während die Stickerei mangelhaft und die Seidenindustrie fast gar nicht vertreten war. Redner bedauert das, da nach seiner Ansicht die Ausstellung wohl geeignet gewesen wäre, den verschiedenen schweiz. Industriezweigen neue Absatzgebiete zu eröffnen, war doch die schweizerische Ausstellung stets sehr gut besucht. Viel bewundert wurden auch die Reliefpläne der Gotthardbahn von Hrn. Prof. Becker; etwas Aehnliches war auf der Ausstellung nicht mehr zu finden.

Von den andern europäischen Staaten haben Russland und Frankreich, namentlich aber Deutschland hervorragend ausgestellt, während England in vielen Dingen, jedenfalls aber in der Druckerei, zurückgeblieben zu sein scheint.

Herr Burger erläuterte sodann die im Saal ausgestellte Sammlung von amerikanischen Produkten der graphischen Künste, welche durch künstlerischen Geschmack, Feinheit und Eleganz der Ausführung die gerechte Bewunderung der Anwesenden erregten. Es waren da die verschiedensten Vervielfältigungsverfahren vertreten: Radierungen, Lithographien, Gravuren auf Gold, Silber, Stahl und Kupfer, Farbendrucke in flotter Aquarellmanier, ja sogar farbenprächtige, duftige Bilder auf Seide erfreuten den Beschauer.

Der Vorsitzende verdankt die interessanten Mitteilungen des Hrn. Burger aufs Beste und giebt der Hoffnung Raum, dass vielleicht Herr Burger an einem spätern Abend etwas näher auf die graphischen Künste selbst eintreten möchte, was ohne Zweifel von den Mitgliedern unseres Vereines lebhaft begrüsst würde.

Schluss der Sitzung 1/2 11 Uhr. *F. W.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Architekt* zur Ausarbeitung der Pläne einer Villa und nachheriger Uebernahme der Bauleitung. (914)

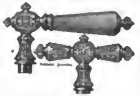
Gesucht ein *Maschineningenieur* für die Installationsarbeiten einer Gewerbeausstellung. (915)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
13. Nov.	Hochbauamt, Stadthaus	Zürich	Glaser- u. Schreinerarbeiten für die Erweiterungsbaute des Hardschulhauses, Kreis III.
14. „	Gemeindeammann Guyer	Oerlikon	Herstellung einer neuen Wirtschaftshütte beim Eisfeld Oerlikon.
15. „	Gemeinderat C. Steiner	Schwyz	Pflästerung einer Strasse.
18. „	Kant. Bauamt	Chur	Bau der IV. Sektion der Averser-Strasse von Campsut nach Cresta. Kostenanschlag 54000 Fr.
18. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Glaserarbeiten für das neue Schulhaus auf dem Emmersberg.
20. „	Gemeinderatskanzlei	Wettswell (Zürich)	Herstellung von etwa 3660 l. m Drainage.

Ludwig, Schopfer & Cie., Ingenieurs
Schwanengasse 8 **BERN** 8ª Schwanengasse
Technisches Bureau u. Maschinengeschäft
Expertisen — Studien — Projekte
Vertretung leistungsfähigster Maschinenfabriken des In- und Auslandes.

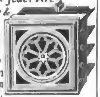


J. G. Frommhold,
Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei

Pflastersteinbrüche Weesen
von **Jacques Hoesli**, Pflterermeister, **Glarus**, liefern das beste schweizerische Pflästerungsmaterial: Blauer Alpenkalk, Druckfestigkeit 1780 *kg* per *cm*² und gar keine Wasseraufnahme. Diplom an der Landesausstellung in Zürich

		Haupt.	Höhe.
Randsteine	Nr. I	12/25 *cm*,	19/21 *cm*.
Schwere Fahrbahn	Nr. II	12/15 „	17/19 „
Mittlere Fahrbahn	Nr. IV	11/12 „	15/18 „
Leichte Fahrbahn	Nr. Vb	8/11 „	15/18 „
Schalen und Hofräume	Nr. Va	10/12 „	10/15 „
Trottoirs	Nr. III	6/9 „	8/12 „

Ausschliessliches Pflästerungsmaterial der Stadt **Zürich**; grössere Verwendung Basel, Schaffhausen, Lichtensteig etc. etc. Jahresprodukt über 3000 *m*³; grösste Lieferungsfähigkeit bei kurzer Lieferfrist. Preiscourant franco.

Ventilations- & Heizungsanlagen jeder Art
Ventilatoren in allen Grössen & Constructionen.
Selbstwirkende Kraftbetrieb und Wasserdruck.
Ventilationsklappen & Glasjalousien in allen Grossen
Specialität in Trockenanlagen
J. P. BRUNNER, OBERUZWYL, St. Gallen.

Holzpresskohle zum **Trocknen** liefert die **Otto Schütte**, Anweisung und Preise (Trockenbriquettes) von **Neubauten** Presskohlenfabrik **Oberkirchen, Westf.** gratis und franco.

Garantirt Buchen Holz-Kohlenstaub Oberkirchen

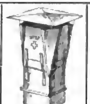
Ing. Augusto Stigler.
Hydraulische
Personen-Aufzüge.
700 Anlagen in Europa, 28 Anlagen in der Schweiz.



Hydraulische Warenaufzüge, hydraulische Gepäckaufzüge, Speiseaufzüge, Transmissionsaufzüge.
Alleinvertretung:
Geo. F. Ramel,
Maschinen-Ingenieur.
Seefeld 41, ZÜRICH.
Prima Referenzen.
Ausarbeitung von Projekten und Kostenvoranschlägen gratis.
System der Personenaufzüge für bestehende und Neubauten.

Junger, tüchtiger
Bautechniker
sucht Stelle. Offerten sub H 820 Lz an **Haasenstein & Vogler, Luzern.**

„Prometheus"
Automat. Kaminhut.
Kein Rauch mehr in Wohnungen!



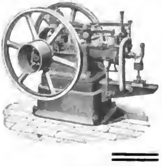
Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.
Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung
Haus Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.
Taschenbuch
für die Praxis des
Hochbautechnikers
und Bauunternehmers.
Von
H. Robrade,
Regierungsbaumeister.
Mit 180 Text-Abbildungen.
1893.
12. Elegant gebunden 6 Fr.
Vorrätig in allen Buchhandlungen, in **Zürich** in der Buchhandlung von
Meyer & Zeller's Nachfolger.

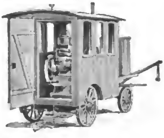
Un jeune architecte de la Suisse romande cherche un emploi comme dessinateur ou surveillant de travaux. Références. Adr. **Louis Dessaules,** Orangerie 4, **Neuchâtel.**

Annoncen-Expedition
Rudolf Mosse
Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

F. Saurer's Söhne, Maschinenfabrik und Eisengiesserei, Arbon.
Petroleum-Motoren.



Verbrauch an gewöhnlichem Petroleum pro Pferdekraft und Stunde
ca. 7 Centimes.
Ueber 300 Stück von ½ bis 15 Pferdekräften in Betrieb.
Komplette elektrische Lichtanlagen. Fahrbare Motoren in solidem Haus. Schiffe mit Motorbetrieb für Sport u. Verkehr.



Billigste Betriebskraft für elektrische Anlagen.
Betriebskosten pro 16-kerzige Lampe pro Brennstunde ¾ — 1 Centime.
Auch bei direktem Betrieb wird absolut ruhiges Licht garantiert.

Stelle-Gesuch.
Ein junger Ingenieur und Zeichner, mit 1-jähr. Werkstatt- u. 4-jähr. Bureaupraxis in der ersten böhm.-mähr. Maschinenfabrik, sucht ähnliche Beschäftigung. Offerten unter Chiffre D 5554 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Annoncen-Expedition
Rudolf Mosse
Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Für Bauunternehmer.
Gelatine-Dynamit, vorzüglichste Qualität aus renommierter Fabrik, **Zündkapseln, Zündschnüre** empfehlen in grossen und kleineren Posten. Beste Referenzen.
R. Dietrich & Cie. in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen: Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE in Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.

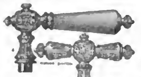
Bd XXII. ZÜRICH, den 18. November 1893. № 20.

C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten.
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Vertreter für die Schweiz: Walter Ernst & Cie. in Winterthur.





J. G. Frommhold,
Chemnitz, Sachsen.
Thür- und Fenstergriff-Fabrik gegr. 1844.
Leistungsfähigstes Etablissement für:
Griffe aus verschiedenen Bronzen, Bronze mit Horn, Büffelhorn, Eisen mit Horn.
Stilgerechte Muster. Billige Preise. Zeichngn. frei.

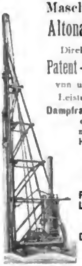
Der
Ingenieur-Kalender für 1894
herausgegeben von Beckert (Duisburg) und Polster (Bautzen) ist erschienen. Preis in Leder gebunden M. 3,— (Brieftaschen-Ausgabe M. 4,—). Wir empfehlen dieses bewährte u. praktische Hülfsbuch allen Maschinen- und Hütten-Ingenieuren angelegentlichst. Der Kalender ist durch alle Buchhandlungen auf Wunsch auch zur Ansicht zu beziehen.
Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin N.

Kein Geruch
mehr in ABORTEN, WOHNUNGEN,
bei Anwendung des FREISTEHENDEN
Abortsitzes
(gesetzlich geschützt)



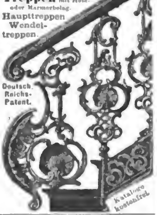
Grosse VORZÜGE
ÜBERALL ANZUBRINGEN
BRAUN & VOLZ
WÜRTT. THEER- & ASPHALT-GESCHÄFT
STUTTGART.
PROSPECTE – PREISE GRATIS

Menck & Hambrock
Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.
Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

Eisenwerk Joly Wittenberg
Feuersichere patent. **Treppen** mit Holz- oder Marmorbelag.
Haupttreppen Wendeltreppen.
Deutsch. Reichs-Patent.

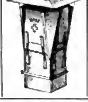


Kataloge kostenfrei.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.
Die Anfertigung der
Dachrinnen
in Werkzeichnungen.
Zum praktischen Gebrauch für **Baumeister, Architekten, Maurer- und Zimmermeister, Klempner- und Dachdeckermeister** und als Vorlagewerk für **Baugewerk- u. Fortbildungsschulen**,
bearbeitet von
Otto Schmidt.
Zwölf Planotafeln mit 106 Figuren und erläuterndem Text.
1893. In Mappe 6.70 Fr.
Vorrätig in allen Buchhandlungen, in Zürich in der Buchhandlung von
Meyer & Zeller's Nachfolger.

Viel Geld verloren
hat, wer seine Cigarren nicht von der billigsten Quelle, der Firma **J. Dümlein** in Basel bezieht. Offeriere zu Spottpreisen garantiert aus feinsten überseeischen Tabaken verfertigt:
Extrano, sehr fein pro 100 St. 1.80
Cubana, hochfein „ „ „ 2.—
Curso, sehr pikant „ „ „ 2.50
Madras, hochfein „ „ „ 3.—
Bahia, ist. Bremer statt 20 Fr. 5.—
Este, „ „ „ 20 „ 5.—
Sende von 200 St. an frei. Bei 1000 extra 5% Rabatt. **J. Dümlein, Basel.**

„Prometheus"
Automat. Kaminhut.
Kein Rauch mehr in Wohnungen!



Ungestörte Feuerung bei jedem Wetter.
Funken- und Russfänger,
Garantie-Leistung!
Preislisten zur Verfügung
Hans Stickelberger,
Ingenieur, **Basel.**
Eisenkonstruktionen, Blecharbeiten.

Zürich-Incandescence-Lamp Co.
(Zürcher Glühlampen-Fabrik)
Direktor: C. H. Stearn,
Zürich und Birmensdorf,
empfiehlt **Glühlampen jeder Art.**
Kürzeste Lieferfrist, beste Qualität, billige Preise.

Gesucht:
Ein jüngerer
Maschinentechniker
mit praktischer Erfahrung zur Leitung einer Reparatur-Werkstätte (Kessel u. Maschinen). Bewerber mit etwelcher Kenntnis der Elektro-Technik bevorzugt. Offerten sub Chiffre **G 10577 Y** an **Haasenstein & Vogler, Bern.**

Architekt.
franz. Schweizer, 30 Jahre alt, sehr tüchtig, auch deutsch sprechend, sucht dauerndes Engagement. Prima Referenzen. Sich zu wenden an
E. DELAY, Architekt, **Neuchâtel.**

Architekt
(Schweizer),
energischer Bauleiter, flott in Persp. u. Aquarell, sucht Stellung auf 1. Dez. Offert. sub D 5620 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Wer durch einen Anstrich mit
Carbolineum
sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle nur die echte, seit 18 Jahren bewährte Originalmarke
Avenarius
D. R.-Patent No. 46021.
Prospekte durch die Fabrikniederlage
Emil Bastady,
vorm. **F. Bauer & Cie., Basel.**

PATENTE MARKEN
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
MUSTER MODELLE

Ein erfahrener
BAUTECHNIKER,
gel. Zimmerer, **sucht** unter besch. Ansprüchen Stellung. Gefl. Offert. unter V 5620 an die Annoncen-Expedition von **Rud. Mosse, Zürich.**

Ueber die Regulierung von Turbinen.

Von *Aurel Stodola*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

IV. (Schluss)

Schlussergebnisse.

Bei der Wahl der Verhältnisse, welche einzuhalten sind, um das Nichtüberschreiten eines vorgeschriebenen Grenzwertes für $x_{max}: H$ garantieren zu können, ist man angesichts der komplizierten Beschaffenheit der hier vorkommenden Funktionen auf ein probeweises Rechnen angewiesen. Um rascher zum Ziele zu gelangen, würden vorher gerechnete Tabellen notwendig sein, deren gelegentliche Ausarbeitung sich der Verfasser vorbehält.

Sicher ist indessen, dass unter allen Umständen zunehmende Druck- und Geschwindigkeitsschwankungen vermieden werden müssen, und die hierfür als Kriterien aufgestellten Formeln sind glücklicherweise so einfach, dass eine rasche Kontrolle jeder bestehenden oder projektierten Anlage möglich ist. Ebenfalls leicht zu rechnen sind jene Grenzwerte, welche einen Uebergang ohne Schwingung gewährleisten. Um diese Formeln für den Gebrauch handlicher zu machen, sollen sie in den ursprünglichen Bestimmungsgrössen der Turbine ausgedrückt werden. Der ungünstigste Fall für die Regulierung tritt ein, wenn der Motor auf seine maximale Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wird. Es ist dann der Leitkanal voll geöffnet, demnach $f = f_1$ und der Koefficient α_0 wird $= \frac{1}{\delta}$, wo δ wie früher definiert, den totalen Ungleichförmigkeitsgrad des Regulators (abgesehen allerdings von der Eigenreibung desselben) bedeutet. Die Anwendung des langsam wirkenden Hilfsmotors involviert, wie aus der Entwickelung erhellt, stets eine Vergrösserung der Schwungmasse oder des Windkessels, deshalb soll jetzt nur die momentane Regulierung in Betracht gezogen werden.

Für die geschlossene Turbine ohne Windkessel war die minimale zulässige Schwungmasse $T_1 > \alpha_0 T_2$; jene, bei welcher ein stetiger Uebergang stattfindet $T_1' > (2 + \sqrt{3}) \alpha_0 T_2$

Bezeichnen wir mit

$G_s = Mg$ das reducierte *Gewicht der Schwungmassen*, so wird, nach Substitution der Werte

$$\alpha_0 = \frac{1}{\delta} \text{ und } T_2 = \frac{L}{h_0} \frac{c_0}{g}$$

$$G_s > \left(\frac{1}{\delta}\right) \left(\frac{L}{h_0}\right) \left(\frac{c_0}{v_0}\right) P_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (53)$$

Es bezeichne ferner

G_w das pro Sekunde durchströmende *Wassergewicht*, dann wird

$$P_0 = \frac{\eta G_w H}{v_0}$$

Da es sich hier zumeist um Girardturbinen handelt, und wir uns mit approximativen Grenzwerten begnügen können, werde die Umfangsgeschwindigkeit v_0 der halben theoretischen Ausflussgeschwindigkeit $v_0 = \frac{1}{2} \sqrt{2 g H}$, und die piezometrische Druckhöhe h_0 dem ganzen Gefälle H gleich gesetzt. Die Einführung dieser Werte in obige Formel ergiebt

$$G_s > \frac{2 \eta}{g} \frac{L}{H} \frac{c_0}{\delta} G_w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (54)$$

Ferner war für die geschlossene Turbine mit sehr kleinen Schwungmassen die minimale Grösse des Windkessels im Falle abnehmender Schwankungen bestimmt durch die Relation $T_3 > \frac{T_2}{\varepsilon}$; wir substituieren hier die Werte $T_2 = L c_0 : h g$; $\varepsilon = \frac{\varkappa}{\varkappa_r} L c_0^2 : g h_0 d_0$ und berechnen aus $T_3 = l_0 p_0 : c_0 (p_0 + p_a)$, das *Luftvolumen* $W = F l_0$ des Windkessels. Man erhält

$$W_{min} > \frac{\pi}{4} \frac{p_0 + p_a}{p_0} \frac{d_0^3}{\varkappa_r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (55)$$

Man kann leicht in der wiederholt angewendeten Weise zeigen, dass ein Uebergang ohne Schwankung stattfinden werde, wenn der Windkessel entsprechend der Relation

$$W > \frac{1}{\varepsilon} (2 - \varepsilon + 2 \sqrt{1 - \varepsilon}) W_{min}$$

oder für kleine ε entsprechend

$$W > \frac{4}{\varepsilon} W_{min} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (56)$$

gewählt wird.

Nehmen wir schliesslich $\eta = 0{,}75$; $g \cong 10$; $\delta = 0{,}05 = \frac{1}{20}$; ferner, um sicher zu gehen, $\frac{\varkappa}{\varkappa_r} = 0{,}02$ und da ein Windkessel doch nur bei Hochdruckturbinen vorkommen wird, als Maximum von $(p_0 + p_a) : p_0 = (4 + 1) : 4 = 5 : 4$: schliesslich für die Geschwindigkeit in der Zuleitung den passenden Mittelwert

$$c_0 = 1 \,.\, m$$

an, so erhalten wir die folgenden bequemen Faustregeln:

$$G_s > 3 \left(\frac{L}{H}\right) G_w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (57)$$

$$W_{min} > 50 \, d_0^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (58)$$

d. h. **das reducierte Minimal-Schwunggewicht der geschlossenen Turbine ohne Windkessel ist gleich dem dreifachen Gewicht des sekundlichen Wasserquantums, multipliziert mit dem Verhältnis der Leitungslänge zum Gefälle. Um einen Uebergang ohne Schwingung zu erzielen, muss das $(2 + \sqrt{3}) = 3 \,.\, 7$-fache des so gerechneten Gewichtes genommen werden.**

Der Windkessel-Luftraum einer geschlossenen Turbine mit beliebig kleinen Schwungmassen soll mindestens den 50-fachen Inhalt eines Kubus mit dem Leitungsdurchmesser als Seitenlänge erhalten und ist unabhängig von der Leitungslänge. Um einen Uebergang ohne Schwingung zu erzielen, muss das $4 : \varepsilon$-fache des so gerechneten Volumens genommen werden.

An Hand dieser Faustregeln kann man auch die Frage entscheiden, ob es vorteilhafter sei grosse Schwungmassen oder grosse Windkessel anzuwenden? Offenbar ist es am zweckmässigsten zum jeweilig billigeren Auskunftsmittel zu greifen, und da die Windkesselgrösse von der Leitungslänge unabhängig ist, somit im Falle einer kurzen Leitung die Kosten des Windkessels schwerer in die Wagschale fallen, — andererseits das Schwunggewicht mit der Leitungslänge in geradem Verhältnis zunimmt, wird man für kurze Leitungen wohl die Schwungmasse, für lange Leitungen den Windkessel als geeignetes Remedium empfehlen dürfen.

Verfasser hatte letzthin Gelegenheit, eine Anzahl Turbinenanlagen mit hohem Gefälle und langen Leitungen zu studieren, und fand, dass überall, wo die Regulierung allen Anforderungen genügte, die hier entwickelten Beziehungen eingehalten waren. Als Beispiel mögen die elektrische Beleuchtungsanlage in Genf und die Centralstation für elektr. Beleuchtung und Tramwaybetrieb in Vevey-Montreux angeführt werden. Erstere ist beschrieben im bekannten Werk von Turettini: „Utilisation des forces motrices du Rhône", letztere im September-Heft l. J. der Zeitschrift „L'Industrie électrique."

In Montreux sind, abgesehen von der Primärmaschine für die elektrische Tramway, welche nur einen zwischen Null und etwa 00 P. S. variierenden Kraftbedarf aufweist, zwei Hochdruckturbinen von je 300 P. S. installiert, welche je zwei für die Beleuchtung bestimmten Wechselstrom-Dynamos antreiben. Zu jedem der grossen Motoren ge-

hört je eine kleine, mit der Hauptwelle durch einen Riementrieb gekuppelte, etwa 35-pferdige Turbine zur Bethätigung der Erreger-Dynamos. Das Gefälle beträgt 250 *m*, die Leitung hat eine Länge von 900 *m*, der Durchmesser derselben beträgt oben 450, unten 400, also im Mittel 425 *mm*. Es sind zwei Windkessel vorhanden von etwa 870 *mm* Durchmesser und je 2500 *mm* Luftraum, d. h. zusammen etwa 3 m^3 Luftinhalt. Berechnen wir nach (55) mit $\frac{g_0}{g_r} = 0.02$ den minimalen Windkesselinhalt, so resultiert W_{min} = etwa 3.1 m^3, also um etwas mehr als vorhanden ist. Die Anlage befindet sich demnach an der Grenze des Zulässigen, und da die Schwungmasse lediglich im Turbinenlaufrad und der Dynamoarmatur besteht, somit jedenfalls als klein bezeichnet werden darf, mag dies ein Grund sein dafür, dass nicht die grossen Turbinen reguliert werden, sondern die kleinen. Anfänglich wird die Erreger-Dynamo durch den Riementrieb von der Hauptwelle aus mitgenommen; mit steigender Belastung kommt ihre eigene Turbine zur Geltung und giebt schliesslich einen Kraftüberschuss an die Hauptwelle ab; steigt die Belastung weiter, wird von Hand an der grossen Turbine ein Leitkanal mehr aufgemacht, worauf der Regulator der Hilfsturbine den Wasserzufluss hemmt u. s. f. Die Anlage funktionniert indessen in dieser Weise ohne jeglichen Anstand, und es sind nie grosse Druckschwankungen aufgetreten, obwohl am Abend zeitweise bis zu 700 P. S. entwickelt werden.

In Genf besitzt die „Société d'appareillage électrique“ eine Beleuchtungscentrale mit vier Hochdruckturbinen (wovon eine Reserve) von je 200 P. S., welche an die Hochdruckleitung des städtischen Wasserwerkes angeschlossen und mit der bekannten hydraulischen Servomotor-Regulierung des Hrn. Piccard versehen sind. Das ausgebreitete, mehrfachen Ringschluss bildende Hochdrucknetz ist durch eine etwa 4000 *m* lange Rohrleitung von 600 *mm* Durchmesser mit dem 123 *m* hoch gelegenen Reservoir in Bessinges verbunden. Wir haben also, abgesehen vom Ringnetz, das äusserst ungünstige Verhältnis der Leitungslänge zum Gefälle von 4000 : 123 = 32½. Diese aussergewöhnlich lange Leitung würde den Aufwand kolossaler Mittel erheischt haben, um eine Regulierung möglich zu machen, wenn dieselben nicht durch Zufall schon vorhanden wären. Es war nämlich im Anfang ein Hochdruckreservoir nicht vorgesehen, vielmehr dachte man lediglich mit Windkesseln ein Auskommen finden zu können und installierte vier solche von 1,5 *m* Durchmesser und 12 *m* Höhe, bei denen also wohl auf einen Luftinhalt von zusammen etwa 50 m^3 gerechnet werden kann. Hierzu kommen heute etwa 14 kleinere Windkessel an den Pumpen selbst, von je 1,0—1,1 *m* Durchmesser, und 4—6 *m* Luftraum, also auch etwa 50 m^3 Inhalt. Auf diese Weise kommt es, dass das Leitungsnetz über ein kolossales Luftkissen von mindestens 100 m^3 Inhalt verfügt. Zur Beurteilung der Regulierungsfrage wollen wir die ungünstige Annahme machen, es verhielten sich die drei Turbinen der Centrale wie ein einziger Motor von 600 P. S.

Andererseits darf man wohl voraussetzen, dass der Verbrauch des ganzen übrigen Leitungsgebietes ein gleichmässiger sei, oder sich zumindest langsam ändere, denn die meisten der sich auf mehrere Hundert belaufenden Motoren sind klein (kaum 2—3 von 100 P. S.), und es wird viel Wasser für Hauszwecke verwendet. Die derzeitige grösste Geschwindigkeit im Hauptrohr ist auf ungefähr 1 *m* normiert und wird durch Beschleunigung oder Verzögerung des Pumpenganges reguliert. Wenn die Turbinen in der Centrale 600 P. S. entwickeln (was zur Zeit noch nicht der Fall ist), so bedingt dies, abgesehen vom automatischen Druckregulator, einen Konsum von etwa 500 *l* per Sekunde. Die Druckleitung liefert aber nur 280 *l*, demnach muss das Fehlende durch die Pumpen ersetzt werden. Der Ueberschuss der Pumpenlieferung verteilt sich in das Netz. Da hier die Geschwindigkeit im Druckrohr kleiner ist, als dem Turbinenkonsum entspricht, muss man diese Modifikation in die ursprünglichen Differentialgleichungen (6) einführen und findet z. B. für die Windkesselgrösse, welche bei verschwindend kleinen Schwungmassen zur Vermeidung zunehmender Schwankungen notwendig ist, den Wert

$$T_3 \geqq \frac{c_0'}{c_0} \frac{T_2}{t}$$

und hieraus approximativ

$$W_{min} \geqq \frac{c_0'}{c_0} \frac{d_0^3}{g_r} \quad \ldots \ldots \quad (58)$$

hierin bedeutet:

- c_0 die in der Zuleitung faktisch vorhandene Geschwindigkeit,
- c_0' die Geschwindigkeit, welche in der Leitung auftreten müsste, wenn der ganze Konsum des Motors durch die Hauptleitung bestritten würde.

In unserem Fall haben wir $c_0 = 1$ *m* (derzeit vorgeschrieben), c_0' = ungefähr 1,8 *m*, somit ergiebt sich $W_{min} \geqq$ 19,4 m^3, vorhanden aber sind 100 m^3, d. h. das 5-fache des Mindestwertes. (Kleinen Werten von c_0 tagsüber entspricht auch ein kleines c_0', weil mit geringer Kraft gearbeitet wird.) Trotz der ungewöhnlichen Länge der Leitung in Genf, ist es deshalb nach den entwickelten Beziehungen nicht bloss begreiflich, sondern es muss geradezu für notwendig erklärt werden, dass die Regulierung anstandslos vor sich gehe und zwar sozusagen ohne Rücksicht auf die Schwungmassen der Turbine, lediglich als Folge des überaus reichlichen Windkesselvolumens.

Eine gleiche Uebereinstimmung mit unseren Resultaten weisen auch andere Anlagen auf; der Verfasser glaubt deshalb, die angeführten Relationen für die Grenzwerte der Schwungmasse und Windkesselgrösse der Beachtung der geehrten Fachgenossen empfehlen zu dürfen, und würde das Regulierungsproblem betreffende Mitteilungen aus der Praxis sehr dankbar entgegennehmen.

Die Untersuchung bedarf noch mancher Ergänzung, insbesondere betreffs der Hilfsmotoren mit konstanter Geschwindigkeit, betreffs des Einflusses einer die Bewegung des Regulators hemmenden Oelbremse etc. Diese, sowie die Erörterung der konstruktiven Durchbildung der Regulierapparate mögen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben.

Beleuchtungsanlage der Kuranstalten in Ragaz.

Die Beleuchtungsanlage in den Kuranstalten in Ragaz, welche seit Juni vorigen Jahres im Betriebe ist, umfasst etwa 2000 Glühlampen zu 16, 25 und 50 Kerzen und 42 Bogenlampen zu 6, 8 und 12 Ampères. Ausserdem werden von der Centrale aus zwei Elektromotoren von 5—7 P. S. zum Betrieb von zwei Personenaufzügen mit elektrischem Strom versorgt. Die Anlage ist nach dem Gleichstrom-System gebaut mit 110 Volt Lampenspannung.

Die Betriebskraft, der Tamina entnommen, hat eine Grösse von 500 P. S. und resultiert aus einem Gefälle von 16 *m* und einer Wassermenge von 3 m^3.

Etwa 200 *m* oberhalb des Dorfes Ragaz, am Eingang in die weltbekannte Taminaschlucht, liegt die Wasserfassung des Werkes. Bevor das Wasser die Druckleitung erreicht, fliesst dasselbe durch einen 130 *m* langen, im Felsen eingehauenen Tunnel, an dessen Ende sich, vor dem Einlauf der Druckleitung, ein Reservoir mit Schlammkasten und Leerlauf befindet. Die Druckleitung hat einen Durchmesser von 1,4 *m* und eine Länge von rund 80 *m*.

Die Centrale, welche auf dem Gebiete der Kuranstalten, neben der nun ausser Betrieb gesetzten Gasfabrik steht, ist ein massives, im Unterbau aus Cementguss, im Oberbau aus Cementsteinen hergestelltes, mit einem Eisendach bedecktes Gebäude von 23 *m* Länge, 12 *m* Breite und 5 *m* Höhe. (Fig. 1, 2, 3.) Dasselbe enthält drei Turbinenkammern für zwei Turbinen zu 200 P. S. und eine solche zu 100 P. S.

Samtliche drei Turbinen sind bereits zur Aufstellung gelangt. Dieselben, nach System Girard gebaut mit voller Beaufschlagung, haben vertikale Wellen, und sind für 150

Fig. 1. Turbinen-Anlage Ragaz. Ansicht von der Dynamoseite und Längsschnitt durch das Turbinenhaus.

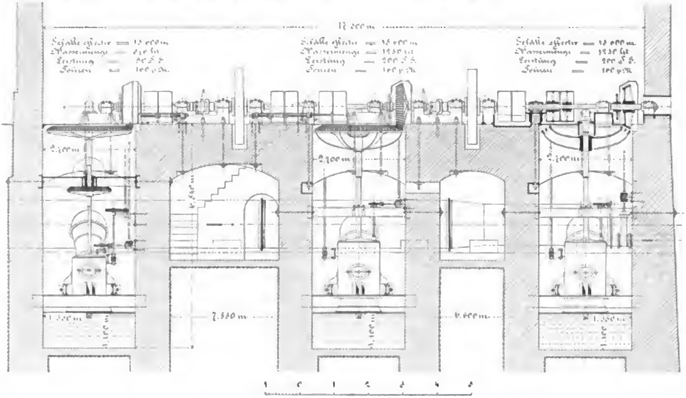
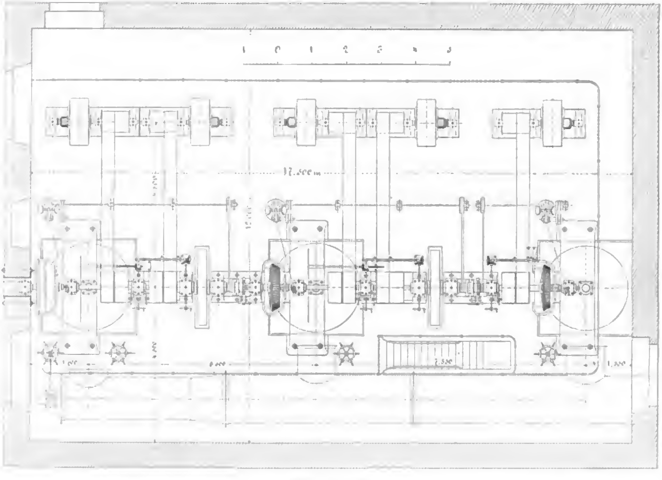


Fig. 2. Turbinen-Anlage Ragaz. Grundriss der Turbinen- und Dynamo-Anlage.



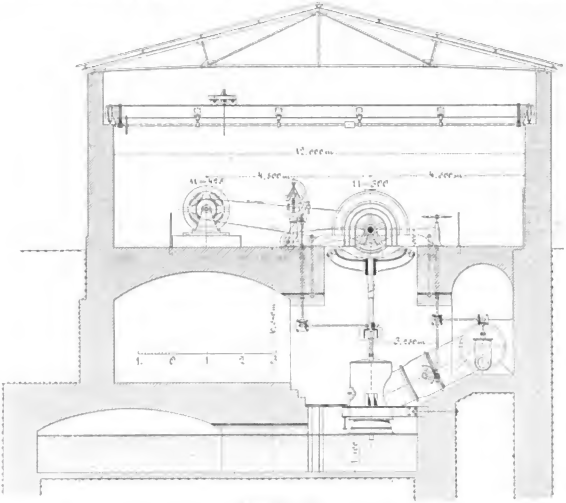
Masstab 1 : 100.

Umdrehungen in der Minute berechnet. Jede Turbine ist sowohl von Hand als auch automatisch regulierbar. Alle drei übertragen ihre Arbeit mittels konischer Getriebe auf die im Maschinensaal montierte horizontale Haupttransmission, auf welcher nebst den Antriebsriemenscheiben für die Dynamos zwei mächtige Schwungräder von je 5000 *kg* Gewicht aufgesetzt sind. Letztere dienen zum Ausgleich von plötzlichen Tourenschwankungen, welchen Zweck sie vollständig erfüllen.

Die Haupttransmission kann mittels zweier Klauenkuppelungen in drei, von je einer Turbine anzutreibende Wellen geteilt werden, zudem sind die konischen Räder ausrückbar, so dass zum Antrieb einer beliebigen Dynamo jede Turbine nach Bedürfnis gewählt werden kann.

Von der Haupttransmission aus, welche 300 Umdrehungen in der Minute macht, werden vier Gleichstromdynamos zu 100 P. S. mittelst Riemen angetrieben. Eine fünfte Dynamo, für welche die Fundation bereits fertig ist, kommt bei der Vergrösserung der Anlage zur Aufstellung. Die Dynamos für eine elektrische Kapacität von 110 bis 120 Volts und 600 Ampères bei 430 Umdrehungen sind vierpolige Nebenschlussmaschinen mit Trommelwickelung auf dem Induktor. Dieselben gehen bei voller Belastung funkenlos und erwärmen sich infolge der ausgezeichneten Abkühlung des Ankers nur sehr wenig. Alle Lager sind selbstölend.

Fig. 3. Turbinen-Anlage in Ragaz. Ansicht der 200 P. S.-Turbine und Querschnitt durch das Turbinenhaus.



Massstab 1 : 100.



Fig. 4. **Innenansicht nach einer Photographie.**

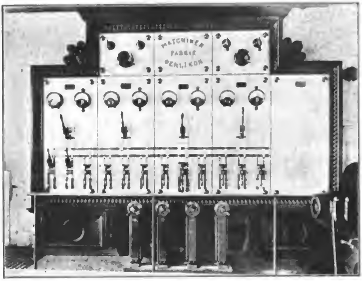
Die Dynamos (Fig. 4) stehen auf Spannschienen, die auf Holzunterlagen aufgeschraubt sind. Die Leitungen, die den Strom von den Maschinen zur Hauptschalttafel leiten, bestehen aus Bleikabeln, die in eigens dazu hergestellten Kanälen im Boden eingelassen sind.

Die Hauptschalttafel (Fig. 5) aus Marmor, enthält übersichtlich angeordnet die nötigen Mess- und Schaltapparate, sowie einen optisch-akustischen Signalapparat. Die Schaltapparate, welche mit

Sicherungen verbunden sind, gestatten ein Einzel- und Parallelschalten aller vier Dynamos, sowie ein beliebiges Ein- und Ausschalten der zehn Stromkreise, in welche die ganze Anlage geteilt ist. Unter der Schalttafel sind die vier zum Kuppeln eingerichteten Nebenschlussregulatoren aufgestellt.

Die Leitungen der zehn Stromkreise sind von der Hauptschalttafel aus bis zu ihrem Bestimmungsorte unterirdisch verlegt, und bestehen aus einfachen, mit geteertem Band umwickelten Bleikabeln, welche in mit Sand gefüllte Thonkanäle eingebettet wurden. Letztere liegen in Graben von etwa 60 *cm* Tiefe und 30 *cm* Breite.

Fig. 5. **Schaltbrett.**



Diese Leitungen sind für einen maximalen Verlust von 6% berechnet und wurden der Betriebssicherheit halber so angeordnet, dass jede Leitung eines Stromkreises aus vier Kabeln besteht, zwei für die Hin- und zwei für die Rückleitung, von denen jedoch je zwei zusammen den für erwähnten Verlust nötigen Querschnitt haben.

In jedem Gebäude, in dem die Leitung eines Stromkreises endigt, ist eine Schalttafel mit bequem ausschaltbaren Hauptsicherungen montiert. An diesen Schalttafeln sind die Leitungen der Gebäude-Installationen angeschlossen.

Die Leitungen in den Gebäuden sind durchwegs in Holzleisten verlegt, mit Ausnahme der Küchen- und Kellerräumlichkeiten,. in denen die Drähte auf Porzellan montiert wurden, oder Bleikabel zur Anwendung gekommen sind. Gesichert sind die Leitungen in jedem Stockwerk durch eine doppelpolige Hauptbleisicherung. Ausserdem ist in die Leitung jedes einzelnen Zimmers eine einpolige Sicherung eingeschaltet. Sämtliche Sicherungen sind in den Korridoren montiert, so dass, um erstere zu ersetzen, die Zimmer nicht betreten werden müssen.

Alle grösseren Zimmer haben zwei bis fünf Lampen, von denen eine bezw. drei in der Mitte des Zimmers und eine in der Nähe des Bettes angebracht ist. Die Lampen eines Zimmers sind stets mit Umschaltern versehen, so dass abwechslungsweise die Lampe am Bett mit der- bezw. denjenigen in der Mitte des Zimmers brennen kann.

Besondere Erwähnung verdient die Beleuchtung der Speisesäle in den Hotels Quellenhof und Hof Ragaz. In ersterem, welcher eine Länge von 18 *m*, eine Breite von 13 *m* und eine Höhe von etwa 8 *m* hat, sind an der Decke, gleichmässig verteilt und in sechs Gruppen abstellbar, 30 Beleuchtungskörper angebracht, von denen jeder eine Glühlampe zu 50 und vier solcher zu 16 Kerzen enthält, so dass in dem Saale eine Leuchtkraft von 3420 Kerzen erzeugt werden kann. Im Speisesaal des Hotel Hof Ragaz, der eine Länge von 19 *m*, eine Breite von 18 *m* und eine Höhe von rund 7 *m* hat, sind zwei grosse Leuchter mit je sieben 50kerzigen Glühlampen, ein Leuchter mit drei und zehn Ampeln mit je 16kerzigen Glühlampen montiert. In zwei Gruppen abstellbar sind die grossen Leuchter, sowie die zehn Ampeln.

Die Bogenlichtbeleuchtung umfasst, wie eingangs erwähnt, 42 Bogenlampen, von denen 14 zu 12 Ampères zur Beleuchtung der Bahnhofstrasse in Ragaz, acht zu 12 Ampères zur Beleuchtung der Anlagen vor den Hotels und die übrigen zur Beleuchtung des Kursaals und der Gartenanlagen dienen.

Die Anlage darf als eine äusserst gelungene bezeichnet werden, denn sie ist bis in alle Einzelheiten dem gegenwärtigen Stande der Technik angepasst. Da die Besitzer der Kuranstalten, die Herren Gebrüder Simon, vor den Kosten nicht zurückschreckten, sondern in jeder Beziehung nur das beste und vollkommenste wünschten, und ferner auch am Bau des Werkes regen Anteil nahmen, konnte eine Anlage entstehen, die ihresgleichen sucht.

Die Turbinen lieferte die Aktiengesellschaft vormals J. J. Rieter & Cie in Töss-Winterthur. Der gesamte elektrische Teil der Anlage war der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen. Die Kabel stammen aus der Kabelfabrik in Cortaillod und die Beleuchtungskörper aus der kunstgewerblichen Werkstätte des Herrn Paul Stotz in Stuttgart.

Erwiderung.

In Nr. 18, S. 123 des laufenden Bandes der Schweiz. Bauzeitung befindet sich ein *Vorschlag* des Hrn. Prof. *Autenheimer* in Winterthur betreffend die Ausführung von Dauerversuchen, Ausrüstung der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien mit den nötigen Mitteln zur Vornahme von Untersuchungen von Konstruktionsteilen in Eisen, die längere Zeit Spannungswechseln ausgesetzt waren, endlich betreffend Sammlung und Sichtung von Erfahrungen, die hinsichtlich Brucherscheinungen in den schweiz. Werkstätten gemacht und bewahrt werden, um auf diese Weise Material zu erlangen, welches gestatten sollte, früher oder später die Gesetze der Dauerhaftigkeit des Spannungswechseln ausgesetzten Eisens unserer Bauwerke festzustellen.

Für die gemachte Anregung gebührt Hrn. Prof. *Autenheimer* der Dank aller Interessenten, kennzeichnet doch die Kundgebung des Verfassers ein dem Gebiete der angewandten Technik entstammendes Arbeitsfeld der eidg. Festigkeitsanstalt, welche daraufhin auszubauen wäre, wenn der an sich so bedeutsamen Frage der Dauer des Eisens in dynamisch beanspruchten Konstruktionen experimentell nähergetreten werden sollte. Wenn indessen Herr Prof. *Autenheimer* glaubt, hier einen *neuen* Vorschlag gemacht zu haben, so ist derselbe ebenso im Irrtume, als er sich im Irrtume befand, als er die Ansicht zu Papier brachte: „. . . der Grund, warum im Programm des schweiz. Festigkeitsinstitutes nichts über Versuche dieser Art (nämlich Spannungswechsel betreffend) enthalten ist, mag der sein, weil solche Versuche Jahre, ja Jahrzehnte lang andauern, um Resultate zu liefern." Dass dieser angenommene Grund für uns überhaupt keinen Grund abzugeben vermag, brauche ich angesichts des Umstandes, dass verschiedene in der Festigkeitsanstalt ausgeführte und im Zuge befindliche Arbeiten auf verschiedene Jahre thatsächlich ausgedehnt waren und es noch sind, nicht weiter zu erhärten. Durch eine einfache Anfrage in Zürich oder Bern hätte Herr Prof. *Autenheimer* sich über die Sachlage informieren und in Erfahrung bringen können, dass s. Z. im Voranschlage für die maschinelle Einrichtung des Festigkeitsinstitutes sowohl Fallwerke als auch Dauermaschinen vorgesehen waren. Dass deren Anschaffung schliesslich nicht zu stande kam, liegt lediglich daran, dass man in Bern wohlweislich dafür sorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen und die „masslosen Anforderungen der Herren Professoren" gehörig zugestutzt werden.

Auch ich lebe der Ansicht, dass sich die schweiz.

Festigkeitsanstalt mit der Frage des Einflusses der Spannungswechsel auf die Dauer des Eisens beschäftigen sollte, und um der in Aussicht genommenen Arbeit eine wissenschaftliche Grundlage zu geben, war ich seit zwölf Jahren bestrebt, die Gütebestimmungen des Eisens auf dessen Arbeitswert abzustellen. Ich habe nach *Jenny's*, *Knut Styffe's* und *Bauschinger's* Vorgang das Arbeitsvermögen der Wertbestimmung des schmiedbaren Eisens zu Grunde gelegt, weil ich erkennen musste, dass sich Baustoffe überhaupt einheitlich bloss nach ihrem Arbeitswert ordnen lassen und weder die Kontraktion noch die Dehnung allein die Zähigkeitseigenschaften, den Zuverlässigkeitsgrad des Eisens und anderer Metalle mit der erforderlichen Schärfe und Sicherheit auszudrücken vermag.

Herr Prof. *Autenheimer* wünscht ferner die eidg. Festigkeitsanstalt in Verbindung mit grossen Etablissements zu sehen, um deren gebrochene Maschinenteile, Transmissionen u. d. m. zu prüfen und Erhebungen über die ursprüngliche Materialbeschaffenheit, Art und Intensität der Spannungswechsel u. d. m. zu machen. Der Festigkeitsanstalt sollte die Möglichkeit geboten werden, Teile von Konstruktionen, von Brücken und Maschinen, die lange Zeit Spannungswechseln ausgesetzt waren, auszuwechseln und zu überprüfen; endlich sollte sie bei Erstellung dieser oder jener Konstruktion Einsicht nehmen können von der Beschaffenheit des zu verwendenden Materials, über welches Protokoll geführt werden sollte u. d. m.

Herr Prof. *Autenheimer* berührt hier Dinge, die wir teilweise seit vielen Jahren, freilich bisher ohne Erfolg, anstreben, die andererseits weit über den Rahmen unserer Anstalt hinwegschiessen und deren Erfüllung für jedermann, der gewohnt ist, mit Dingen und Verhältnissen zu rechnen, wie sie liegen, einfach als unerreichbare Ideale erscheinen müssen. Gebrochene Konstruktionsteile zu prüfen, hat stets hohes Interesse, und so haben wir seit jeher Anstrengungen gemacht, dass nicht nur Maschinenteile, sondern und insbesondere auch sämtliche auf den schweiz. Eisenbahnen im Betriebe gebrochenen und ausrangierten Materialien zur amtlichen Prüfung gelangen möchten. Die Resultate dieser Prüfung werden von besonderem Werte, wenn zuverlässige Angaben über die ursprüngliche Materialbeschaffenheit und die Inanspruchnahme im Betriebe erhältlich sind. Leider muss man sagen, dass über erstere in der Regel nichts Brauchbares vorliegt und zwar dies aus dem Grunde, weil die wenigsten Werkstätten sich um die zahlenmässigen Ausweise des Gütewerts der verwendeten Materialien bekümmern, und dort, wo dies geschieht, vielfach bloss etwelche Angaben der Bezugsquellen (Werksangaben) vorliegen, die dann nicht selten mit den wirklichen Verhältnissen in argem Widerspruche stehen. Würde man aber solche unverbürgte Angaben wissenschaftlichen Arbeiten zu Grunde legen, so würde man sich bald in ein Labyrinth von Trugschlüssen verwickeln, welche unter Umständen grossen Schaden stiften könnten.

Auf das Auswechseln einzelner, wechselnden Spannungszuständen unterworfenen Maschinen-, Eisenbahnoberbau- und Brückenteile würde die Festigkeitsanstalt aus naheliegenden Gründen auch dann nicht eintreten, wenn die mit solchen Operationen verbundenen Kosten gedeckt und zu deren Vornahme die Bewilligung seitens der Verwaltungen der Werkstätten, Fabriken und Bahngesellschaften vorliegen würde. Solche Arbeiten können nur durch die Fabriks- und Bahnverwaltungen selbst vorgenommen werden, wobei insbesondere dafür zu sorgen wäre, dass die Entnahme des Versuchsmaterials sachgemäss geschehe, wenn zutreffende Schlussfolgerungen gezogen werden sollen. Es kann sich hiebei gar nicht darum handeln, einige Stichproben des Materials, entnommen leicht zugänglichen Stellen, oder solchen Brückenteilen, die in der Konstruktion nur untergeordnete Bedeutung besitzen oder geradezu in spannungslosem Zustande sich befinden, auszuführen, wie dies bereits wiederholt geschehen ist. Ein derartiges Vorgehen könnte ebenfalls zu Trugschlüssen führen.

Wenn bezüglich der Veränderungen des Materials durch Spannungswechsel an Hand der Beobachtungen des Verhaltens im Betriebe brauchbare Resultate erzielt werden sollen, so müsste das zu beobachtende Material, nach dessen irgendwie gearteten Bearbeitung zunächst einer gründlichen chemisch-physikalischen Untersuchung unterworfen und sodann seiner Bestimmung zugeführt werden. Die Untersuchung wäre im Falle eines Brucheintritts oder nach einer gewissen Dauer der Dienstleistung zu wiederholen. Im Sinne dieser Darlegungen haben wir zu wiederholten Malen beantragt, es möchten z. B. behufs Ergründung der günstigsten chemisch-physikalischen Eigenschaften des Schienenmaterials die Probestrecken belegt werden mit satzweise (chargenweise) abgenommenen und speciell im eidg. Festigkeitsinstitute überprüften Schienen. Auf diese Weise würde es in absehbarer Zeit zweifellos gelingen, diejenigen Eigenschaften des Schienenmaterials festzustellen, welche dasselbe im Interesse der öffentlichen Sicherheit, sowie im Interesse grösster Oekonomie besitzen sollte.

Auch in Hinsicht auf das Begehren des Herrn Prof. *Autenheimer*, die Festigkeitsanstalt möchte bei Erstellung neuer Objekte Einsicht nehmen von der Beschaffenheit des verwendeten Materials, hat das Institut einen Anlauf genommen und sich gesucht, mehr als dies bis anhin möglich war, in den Dienst der Oeffentlichkeit und speciell in denjenigen der schweiz. Bahngesellschaften zu stellen. Mit welchem Erfolge dies geschehen ist, möge Herr Prof. *Autenheimer* dem Jahresberichte der Anstalt pro 1892, veröffentlicht im fünften Hefte der officiellen Mitteilungen, S. 102—105, entnehmen.

Prof. *L. Tetmajer.*

Miscellanea.

Schwebende Drahtseilbahnen. Die Leser unserer Zeitschrift werden sich an den Meinungsaustausch erinnern, der hinsichtlich der Anlage sogenannter Luftseilbahnen vor etwa drei Jahren die technischen Kreise unseres Landes beschäftigte. Der damalige Vorsteher unseres Eisenbahn-Departementes wollte von der Oberaufsicht des Bundes über solche Anlagen absolut nichts wissen und dieselbe den Kantonen überlassen, während wir mit einer Reihe von Fachmännern die Ansicht vertraten, dass gerade solche Anlagen einer *besonders* sorgfältiger Ueberwachung bedürfen, die von den kantonalen Organen nicht erwartet werden kann. Ist diese vorhanden und kann sich das Publikum damit beruhigen, so werden die schwebenden Drahtseilbahnen gewiss in manchen Fällen mit Vorteil Verwendung finden. Denn abgesehen von der Billigkeit der Anlage liegen die Vorzüge dieses Beförderungsmittels namentlich darin, dass dasselbe von der Bodengestaltung fast ganz unabhängig ist und die Grunderwerbungskosten kaum in Betracht fallen. Solche Bahnen können daher mit einem ausserordentlich geringen Anlagekapital arbeiten und auch bei geringer Frequenz einen Ertrag liefern. Der Ansicht der schweizerischen Techniker hat Herr Nationalrat Dr. A. Bürkli-Ziegler im Nationalrat durch eine bezügliche Motion Ausdruck gegeben. Dies geschah im September 1890, also vor mehr als drei Jahren. Seither vernahm man nichts mehr von der Sache und wir glaubten, dass dieselbe eingeschlafen sei. Nun lesen wir zu unserer Befriedigung im Bundesblatt vom 15. dies nachfolgendes Schreiben des Bundesrates an den Nationalrat:

„In der Sitzung des Nationalrates vom 24. September 1890 wurde beschlossen, die Motion Bürkli (Traktandum 28): „der Bundesrat ist eingeladen, darüber Bericht zu erstatten, ob er es nicht als notwendig erachte, die Luftseilbahnen, welche dem Personentransport dienen, analog den Eisenbahnen gesetzlichen Bestimmungen zu unterstellen", erheblich zu erklären. — Wir haben diese Frage einer eingehenden Prüfung unterzogen und sind dabei zum Schlusse gelangt, dass es im öffentlichen Interesse liege, die Luftseilbahnen der Aufsicht des Bundes zu unterstellen, jedoch nicht durch Unterstellung unter die Bedingungen des Eisenbahngesetzes, da die bei den Luftseilbahnen technisch in Betracht fallenden Momente grössere Vorsicht bei der Konzessionserteilung und strengere Bedingungen betreffend die Ausführung als absolut geboten erscheinen lassen, sondern durch Geltendmachung des Postregalrechtes des Bundes gegenüber den dem Personentransport dienenden Luftseil-

bahnen und Normierung der zur Konzessionserteilung erforderlichen Bestimmungen in einer Verordnung zum Postregalgesetz. — Im Hinblick auf das zur Zeit in Beratung liegende neue Postregalgesetz erscheint es nun aber nicht als angezeigt, diese Grundlage durch eine Abänderung bezw. Erweiterung der bestehenden Verordnung vom 26. Mai 1891 (A. S. n. F. XII, 118) zum Postregalgesetz vom 2. Juni 1849 zu gewinnen, sondern es dürfte sich bei der gegenwärtigen Sachlage empfehlen, das Inkrafttreten des neuen Postregalgesetzes abzuwarten, um die Frage der Unterstellung der Luftseilbahnen unter die Aufsicht des Bundes in einer zu diesem neuen Gesetze zu erlassenden Verordnung zu regeln. — Wir werden nicht ermangeln, Ihnen auf diesen Zeitpunkt behufs definitiver Erledigung der Motion Bürkli die im Sinne vorstehender Ausführungen unserseits getroffenen Massnahmen zur Kenntnis zu bringen".

Eine tragbare elektrische Sicherheitslampe, die sich besonders zum Betreten feuergefährlicher Räume und solcher Orte, wo ein gewöhnliches Licht nicht erlaubt ist, eignet, fertigt Elektrotechniker J. Brändli in Basel an. Die Lampe besteht aus einem Nussbaumholzkästchen, in welchem sich die Elemente befinden; die Glühlampe mit Reflektor und starkem Schutzglas ist an einer Seite des Kästchens angebracht.

Petroleumbriquettes. Kürzlich wurden auf mehreren Dampfbooten in Marseille Versuche mit Briquettes von festem Petrol, die nach dem Maestracey'schen Verfahren hergestellt waren, gemacht. Die Versuche ergaben, dass bei gleichem Gewicht die Heizkraft dieser Briquettes dreimal so gross ist wie die der besten Steinkohlenbriquettes, wozu noch als weiterer Vorteil kommt, dass dieselben fast keine Asche zurücklassen und dass der Rauch nur unbedeutend ist.

Stunden-Zonen-Zeit. Mit dem 1. Novbr. kam auf den italienischen Eisenbahnen die mitteleuropäische Zeit zur Anwendung. Es haben nun sämtliche Nachbarstaaten der Schweiz mit Ausnahme von Frankreich in ihrem Eisenbahndienst die Stundenzonenzeit eingeführt. Ausser Frankreich und der Schweiz sind in Europa noch Russland, Dänemark, Spanien und Portugal in der Einführung der Zonenzeit zurückgeblieben.

Zahnradbahnen. Wir haben bereits früher darauf hingewiesen, dass sich in der Festschrift der Sektion Waldstätte des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins interessante tabellarische Zusammenstellungen über die im Betrieb und Bau befindlichen Zahnradbahnen nach System Riggenbach und Abt vorfinden, und glauben denjenigen Lesern unserer Zeitschrift, die nicht im Besitze der Festschrift sind, einen Dienst zu leisten, indem wir ihnen die betreffenden Tabellen vorlegen.

Nachfolgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die Hauptdaten der nach Riggenbach's System ausgeführten Zahnradbahnen, während die am Fusse dieser Seite abgedruckte Tabelle die Abt'schen Zahnradbahnen zusammenfasst.

Zahnradbahnen (System Riggenbach).

No.	Benennung	Jahr	Länge *km*	Steigung %	System
1	Vitznau-Rigi	1870	7	25	Reine Zahnr.-B.
2	Ostermundingen, Bern	1870	2	10	Gemischtes Syst.
3	Wien-Kahlenberg	1872	5	11	Reine Zahnr.-B.
4	Pest-Schwabenberg	1872	4	11	„ „
5	Rorschach-Heiden	1874	6	9	Gemischtes Syst.
6	Arth-Rigi	1874	9	21	Reine Zahnr.-B.
7	Wasseralfingen, Württemberg .	1876	2	7,8	Gemischtes Syst.
8	Rüti, Zürich	1877	2	10	„ „
9	Laufen, Bern	1878	1	5	„ „
10	Giessbach, Berner Oberland . .	1879	0,340	28	Seilbahn
11	Friedrichsegen, an der Lahn .	1880	3	10	Gemischtes Syst.
12	Bom Jesus de Praga, Portugal .	1882	0,270	52	Seilbahn
13	Petropolis, Brasilien	1882	7	15	Reine Zahnr.-B.
14	Goncovado, Brasilien	1883	3,5	30	„ „
15	Territet-Montreux-Glion, Schweiz	1884	0,680	57	Seilbahn
16	Königswinter-Drachenfels . . .	1884	2	20	Reine Zahnr.-B.
17	Lissabon-Lavra	1884	0,180	25	Seilbahn
18	Luzern-Gütsch	1884	0,165	53	„
19	Rüdesheim-Niederwald	1884	2,4	20	Reine Zahnr.-B.
20	Lissabon-Gloria	1885	0,265	18	Seilbahn
21	Piovene, Italien	1885	0,190	37	„
22	Stuttgart-Degerloch	1885	2	17,2	Reine Zahnr.-B.
23	Zakarotz, Ungarn	1885	5,5	8	Gemischtes Syst.
24	Assmannshausen-Niederwald . .	1885	1,5	20	Reine Zahnr.-B.
25	Neapel-Salvator Rosa	1886	0,8	7	Gemischtes Syst.
26	Ems-Mahlberg	1887	0,520	54,5	Seilbahn
27	Salzburg-Gaisberg	1887	5,5	25	Reine Zahnr.-B.
28	Langres, Frankreich	1887	1,5	17,2	„ „
29	Durlach-Thurmberg, Baden . .	1888	0,315	34	Seilbahn
30	Wiesbaden Neroberg	1888	0,490	26	„
31	Padang, Sumatra	1889	10	8	Gemischtes Syst.
32	Königswinter-Petersberg . . .	1889	1,3	26	Reine Zahnr.-B.
33	Heidelbg.-Schlossberg-Molkenkur	1889	0,490	43	Seilbahn
34	Achenseebahn, Jenbach . . .	1889	3,36	16	Gemischtes Syst.
35	Eschweiler Bergwerks-Verein .	1889	0,3	7	„ „
36	Stahlwerke Bochumer-Verein .	1890	0,3	5,55	„ „
37	Villa nova de Gaya, Oporto. .	1891	0,75	12,5	„ „
38	Honau-Lichtenstein, Württemberg	1892	2,13	10	„ „
39	Hohensalzburg in Salzburg . .	1892	0,2	61	Seilbahn
40	Zahnradbahn Madeira	1892	3,2	25	Reine Zahnr.-B.

Zahnradbahnen (System R. Abt).

No.	Bezeichnung	Spurweite *mm*	Länge *km*		Steigung ‰		Minim.-Radius *m*		Lokomotiven						
									Konstruktion						
			Zahnstange	Total	Adhäsion	Zahnstange	Adhäsion	Zahnstange	nur Zahnrad	Adhäsion u. Zahnrad	Anzahl	Gebaut	Gewicht *t*	Zugkraft	Zuggewicht *t*
1	Harzbahn, Braunschweig	1435	7,5	30,5	25	60	180	200	—	A & Z	5	1884/85	56	12	135
2	Lehesten, Thüringen	1435	1,3	2,7	35	80	150	150	—	do.	1	1885	23	6	50
3	Oertelsbruch, Thüringen	690	0,7	5	50	135	35	100	—	do.	2	1885	6	2	7
4	Puerto Cabello-Valenzia, Venezuela .	1067	3,8	3,8	—	80	—	125	Z	—	3	1886	42	9	60
5	Visp-Zermatt, Schweiz	1000	7,5	35	28	125	80	100	—	A & Z	5	1889/90	29	9	45
6	Generoso, Schweiz	800	9	9	—	220	—	60	Z	—	6	1889/90	15	5,4	10
7	Rama-Sarajevo, Bosnien	760	19,5	68	15	60	125	125	—	A & Z	8	1890	30	7	75
8	Eisenerz-Vordernberg, Steiermark .	1435	15,0	21	25	71	150	180	—	do.	8	1890	56	12	120
9	Manitou-Pike's Peak, Colorado . .	1435	15,0	50	—	250	—	115	Z	—	5	1890	23	10	18
10	Transandino, Südamerika	1000	28	50	25	80	115	200	—	A & Z	6	1890/95	42	8	60
11	Diakophto-Kalavryta, Griechenland .	750	3,6	23	35	145	30	50	—	do.	3	1890/91	16	5	16
12	Rothorn, Schweiz	800	5,7	7,5	—	250	—	60	Z	—	4	1891	17	7	9
13	Glion-Naye, Schweiz	800	8,0	8,0	—	220	—	80	Z	—	6	1891	17	7	10
14	St. Domingo, Centralamerika . . .	765	6,4	36	40	90	50	100	—	A & Z	4	1891	25	7	50
15	Mont Salève, Savoyen, elektrisch .	1000	9	9	—	250	—	35	Z	—	14	1891	7	2,5	10
16	Usui-Toge, Japan	1067	8,5	20	25	67	?	260	—	A & Z	4	1891/92	36	10	100
17	Aix-les-Bains-Revard, Savoyen . . .	1000	9,2	9,2	—	210	—	75	Z	—	7	1891/92	18	7	10
18	Montserrat, Spanien	1000	8,0	8,0	—	150	—	80	Z	—	5	1891/92	17	6	20
19	Schafberg, Oesterreich	1000	6,0	6,0	—	255	100	120	Z	—	3	1892/93	18	7	10
20	Libanon, Syrien	1050	31	140	25	60	100	120	—	A & Z	[illegible]	1893/95	42	10	100

Auch für eine Reihe von Seilbahnen hat die Abt'sche Zahnstange Anwendung gefunden. Die Hauptverhältnisse dieser Seilbahnen sind folgende:

Seilbahnen mit Abt's Zahnstange.

No.	Bahn	Max. Steigung ‰	Länge *m*	Motor
1	Lugano	250	250	Wassergegengewicht
2	Bürgenstock	575	940	Elektrizität
3	Neapel-Chiaia	298	550	Dampfmaschine
4	Mondovi	320	540	Wassergegengewicht
5	Zürich-Polytechnikum	260	190	do.
6	San Salvatore	500	1650	Elektrizität
7	Havre	400	350	Dampfmaschine
8	Neapel-Vomero	232	860	do.
9	Prag-Belvedere	370	110	Wassergegengewicht
10	Prag-Laurenziberg	292	300	do.
11	Genua-St. Anna	194	370	do.

Zehn von der schweiz. Centralbahn bei Maffei in München bestellte Duplex-Verbund-Güterzugslokomotiven (Bauart Mallet) sind gegenwärtig in Ablieferung begriffen. Während die früheren sechs Lokomotiven ähnlicher Bauart mehr für Vorspann- und Schiebedienst an der Hauensteinrampe bestimmt waren, sollen diese den Güterzugsverkehr auf allen Linien vermitteln und haben daher entsprechend grössere Vorräte an Wasser und Kohlen mitzuführen. Um hiebei das Dienstgewicht der Lokomotive nicht steigern zu müssen, wurde der Kesseldruck von 12 auf 14 Atm. erhöht und dem entsprechend Heizfläche und Cylinderabmessungen reduciert. Die Hauptverhältnisse dieser Lokomotiven sind die nachfolgenden:

Triebraddurchmesser	1 200 *mm.*
Cylinderdurchmesser	350 bzw. 540 „
Kolbenhub	610 „
Dampfspannung	14 Atm.
Totale Heizfläche	106,4 m^2.
Rostfläche	1,6 „
Wasservorrat	7 200 *l.*
Kohlenvorrat	3 300 *kg.*
Dienstgewicht	60 000 „
Leergewicht	45 500 „
Grösster Achsdruck	15 000 „
Grösste Länge	10 400 *mm.*
Fester Radstand	1 680 „
Totaler Radstand	5 580 „

Der Rahmenbau hat insofern eine Aenderung erfahren, als die Hinterrahmen, über die Vorderrahmen weg, bis zur Stützpfanne auf dem Vordergestell verlängert wurden. Durch diese Verlängerung werden die Wasserkasten und der Kessel besser unterstützt.

Die relativen Vertikalbewegungen an den Scharnierbolzen zwischen den beiden Gestellen sind durch pendelnde Zugstangen aufgehoben worden.

Aehnlicher Bauart sind auch die für die demnächst zu eröffnende Meterspurbahn von Yverdon nach St. Croix bestimmten drei Lokomotiven. Diese Maschinen haben 34 *t* Dienstgewicht bei 68 m^2 Heizfläche. Bei der Probefahrt wurde mit 50 *t* Zugslast eine Strecke von 9,8 *km*, deren mittlere Steigung 36,4 ‰, bei 44 ‰ Maximalsteigung, beträgt, in 30 Minuten zurückgelegt, d. h. mit einer mittlern Geschwindigkeit von 19½ *km*.

Eine weitere Duplexlokomotive ist für die Schmalspurbahn Saignelégier-Chaux-de-Fonds bestellt. Damit steigt die Zahl dieser Lokomotiven auf den schweiz. Bahnen auf 25, von denen 8 meterspurig sind. *A. B.*

Ueber die amerikanischen Eisenbahnen und die Weltausstellung in Chicago hielt Herr Eisenbahn-Bauinspektor v. Borries aus Hannover in der Sitzung, welche der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin am 4. Oktober abhielt, einen mit Beifall entgegengenommenen Vortrag. Der Redner hat bekanntlich Nordamerika schon früher bereist und seine Mitteilungen über die dortigen Eisenbahn-Verhältnisse sind in gedrängtem Auszuge auch in unserer Zeitschrift (Bd. XX S. 69) zur Veröffentlichung gelangt. Herr v. Borries war als Preisrichter in Chicago thätig und dies verschaffte ihm Gelegenheit, nicht nur die amerikanischen Eisenbahnen im Betriebe kennen zu lernen, sondern auch beurteilen zu können, wie die Einrichtungen im Einzelnen beschaffen sind, bezw. sich entwickelt haben. In seinem jüngsten Vortrag warnt er davor, die Einrichtungen Amerikas nach äusseren Eindrücken zu beurteilen; die subjektiven Auffassungen sind so verschieden, dass die widersprechendsten Urteile über denselben Gegenstand laut werden. Wer sich nicht die Mühe giebt, die Lebensgewohnheiten des Auslandes zu berücksichtigen, wird nie ein vorurteilsfreier Beurteiler sein und zur Berichtigung einseitiger Auffassungen beitragen können. Redner fand, dass die Thätigkeit der amerikanischen Eisenbahntechniker sich hauptsächlich auf die Weiterentwickelung vorhandener Einrichtungen erstreckt hat, wobei Vorzügliches geleistet ist, dass dagegen diejenigen technischen Fortschritte fehlen, welche gründliche wissenschaftliche Kenntnisse voraussetzen. Der Amerikaner hat wohl nicht die Zeit zum gründlichen Studium, jedenfalls ist ein Mangel an wissenschaftlichem Urteil nicht selten. Der Vortragende, welcher auf dem Gebiete des Lokomotivbaues sehr erfahren ist, sprach dann eingehend über die auf der Ausstellung vertreten gewesenen Lokomotiv-Typen. 15 Lokomotiven sind allein von den Baldwin-Works ausgestellt worden. Die amerikanischen Lokomotiven zeichnen sich im allgemeinen durch verhältnismässig grosse Leistungsfähigkeit und billige Herstellung aus, stehen aber in der Bauart mancher Einzelheiten, im Dampf- und Kohlenverbrauch den europäischen nach. Es ist dies auch wohl eine Folge des Mangels an Fähigkeit zur Einführung grundsätzlicher Neuerungen, der andererseits auch wieder dahin geführt hat, den amerikanischen Bahnen eine gewisse Einheitlichkeit der Einrichtungen zu bewahren, die man ähnlich nur in England wiederfindet. Die allgemeine Ausnutzung der Betriebsmittel und die Verminderung der Selbstkosten wird dadurch sehr begünstigt. Die Personenwagen, die Schlafwagen sind vielfach verschwenderisch eingerichtet; auf dem Gebiete des Signalwesens kann man die selbstthätigen Blockapparate, die Stellwerke mit elektrischem und Luftdruck-Betrieb als beachtenswerte Fortschritte hervorheben.

Ein neuer Explosivstoff. Der berühmte Genfer Physiker Raoul Pictet hat einen neuen Explosivstoff erfunden und denselben den eidg. militärischen Behörden zur Prüfung vorgelegt. Proben, die damit gemacht wurden, sind nach Mitteilung der Tagesblätter von Erfolg begleitet gewesen. Die „Neue Zürcher-Zeitung" entnimmt einem bezüglichen, zuerst im „Journal de Genève" erschienenen Artikel nachfolgende Angaben:

Die Bedeutung des Stoffes, wenn er die bei den ersten Proben erwachten Hoffnungen erfüllt, liegt namentlich auch, abgesehen von der militärischen Verwendung, darin, dass er, im Friedenszweck verwendet, das Publikum vor grossen Gefahren schützen würde, die jetzt bei allen vorhandenen Sprengstoffen noch vorhanden sind. Herr Pictet stellte folgende Anforderungen an einen richtigen Explosivstoff: 1. muss er sich ohne alle Gefahr fabrizieren lassen, 2. muss er drei Sprenggrade haben, die ihn geeignet machen für die Verwendung in Kriegswaffen, in Minen und gegen harte Geländegegenstände, wie Brücken, Tunnels etc. 3. Die Explosion darf nur unter bestimmten genau umschriebenen Umständen stattfinden, nie aber zufällig. 4. Der Stoff darf nicht gefrieren und bei der Explosion keine gefährlichen Gase entwickeln. Er muss leicht aufbewahrt und billig hergestellt werden können.

Es scheint, dass der Pictet'sche Stoff allen diesen Bedingungen entspricht. Er entzündet sich weder auf Schlag, noch durch eine unbedeutende Temperatursteigerung, sondern nur bei einer Temperatur von 800 Graden, die man vermittelst einer elektrischen Leitung erhält. Jede zufällige Entzündung scheint somit ausgeschlossen. Die Materialien zu seiner Herstellung sind durchaus unschädlich. Er hält sich viel besser als Dynamit und zersetzt sich nicht von selbst. Seine Sprengkraft kann graduiert werden, so dass er nach des Erfinders Ansicht sowohl das Pulver als den Dynamit zu ersetzen geeignet ist. Seine Sprengwirkung ist viel höher als die des Dynamits.

Herr Pictet hat nun den Auftrag erhalten, Patronen mit seinem Sprengstoff zu erstellen, die in unserem Infanteriegewehr verwendet werden könnten.

Konkurrenzen.

Krankenhaus in Änggärden. (Bd. XXI S. 146.) Preisverteilung:
I. Preis. Merkzeichen: Ein rotes Kreuz von drei Kreisen in Schwarz umgeben. Verf.: W. Manchot, Architekt in Mannheim.
II. Preis. Merkzeichen: „93", Verf.: Emil Hagberg, Architekt in Berlin.
III. Preis. Merkwort: „Festinanter confectum". Verf: Unbekannt.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Architekt* zur Ausarbeitung der Pläne einer Villa und nachheriger Uebernahme der Bauleitung. (914)

Gesucht ein *Maschineningenieur* für die Installationsarbeiten einer Gewerbeausstellung. (915)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
18. Nov.	Ammannamt	Zuchwil (Solothurn)	Brunnenleitung aus eisernen Röhren von 120 *mm* Lichtweite. Die Länge der Leitung beträgt 2300 *m*.
20. „	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Korrektionsarbeiten am Ellikerbach auf Gemeindegebiet Uesslingen.
23. „	Ingenieur Frey	Nieder-Gerlafingen (Solothurn)	Rüsten und event. Führen von rund 1000 m^3 Beton- und Strassengrien.
			Anlage einer Zufahrtsstrasse zum Schulhausplatz von etwa 300 *m* Länge u. 5,4 *m* Breite.
25. „	Präsident der Baukommission	Flurlingen (Zürich)	Steinhauerarbeiten für ein neues Schulhaus.
30. „	Kauf, Pfarrer	Altnau (Thurgau)	Steinhauer-, Maurer- und Verputzarbeiten zur Renovation der evang. Kirche in Altnau.
20. Dezbr.	Gemeindeammann	Vordemwald (Aarg.)	Anlage einer neuen Zufahrtsstrasse und sämtliche Arbeiten für den Bau eines Schulhauses.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XXII. Revue polytechnique № 22.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

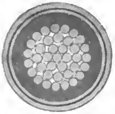
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.

Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd. XXII. ZÜRICH, den 2. Dezember 1893. № 22.





Die Preisbewerbung

für Konkurrenz-Zeichnungen zum neuen Kranken-Hause der Stadt Gothenburg

zu **Änggärden.**

Es wird hiermit bekannt gemacht, dass das Preisgericht zur Beurteilung der Konkurrenz-Zeichnungen zum obenerwähnten Kranken-Hause unter den genannten Zeichnungen den Folgenden Preise zuerkannt hat, und zwar:

den ersten Preis, 3000 Kronen, der Marke: Ein rotes Kreuz von drei Zirkeln in Schwarz umgeben,

den zweiten Preis, 1500 Kronen, der Marke: „93“; und

den dritten Preis, 750 Kronen, der Marke: „Festinanter confectum“,

und dass von den also preisbelohnten Zeichnungen die mit den ersten und zweiten Preisen belohnten, laut vor dem hiesigen Notarius Publicus heute öffentlich geöffneter Namens-Zettel, die mit **dem ersten Preise** belohnten von W. Manchot, Architekt in Mannheim, und

die mit **dem zweiten Preise** belohnten von Emil Hagberg, Architekt in Berlin, verfasst sind,

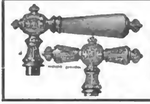
wogegen der Verfasser der mit **dem dritten Preise** belohnten Zeichnungen Namens-Zettel einzusenden unterlassen hat und somit für den Augenblick unbekannt ist.

Sämtliche Preisnehmer haben beim Vorsitzenden der Kranken-Haus-Bereitung, Herrn Dr. F. E. von Sydow in Gothenburg, die ihnen zuerkannten Preise zu erheben, der Verfasser der Zeichnungen mit der Marke: „Festinanter confectum“ jedoch erst nach gehöriger Dokumentierung.

Die nicht preisbelohnten Zeichnungen mit Beilagen können vom 25. dieses an beim obengenannten Vorsitzenden der Bereitung abgeholt werden.

Gothenburg, den 7. November 1893.

Die Krankenhaus-Bereitung.



† Johann Bauschinger.

Samstag den 25. November ist in München der Führer der Festigkeitstechniker deutscher Zunge, *Johann Bauschinger*, Professor der technischen Mechanik und der graphischen Statik, Vorsteher des mechanisch-technischen Laboratoriums (Material-Versuchsanstalt) am k. bayrischen Polytechnikum, Mitglied der Akademie der Wissenschaften etc. nach längerer Krankheit, die indessen erst vor wenigen Wochen einen ernsten Charakter angenommen zu haben scheint, im Alter von 59½ Jahren aus dem Leben geschieden. Mit Recht betrauert die technische Hochschule Bayerns in Bauschinger eine ihrer hervorragendsten Leuchten, einen Mann, gleich ausgezeichnet als Lehrer wie als unermüdlichen Forscher, einen Mann, dessen Name die Marken des deutschen Reiches weit überragt, dessen Arbeiten in mehr als einer Beziehung bahnbrechende Bedeutung erlangten. Wir müssen es einer spätern Gelegenheit vorbehalten, Bauschingers treffliche Charaktereigenschaften, sein Leben und Wirken zu zeichnen! Nicht unterlassen können wir indessen jetzt schon anzuführen, dass Bauschinger einem Herzenswunsche folgend, sich ursprünglich dem Studium der Physik und Mathematik widmete und als Lehrer dieser Disciplinen vorerst an der Gewerbeschule zu Fürth, seit der Mitte der Sechzigerjahre am k. Realgymnasium in München thätig war. Aus letzterer Stellung wurde Bauschinger 1868, also zur Zeit der Kreierung der bayrischen polytechnischen Schulen neuerer Ordnung, an diejenige der Hauptstadt ernannt, welche bald darauf zur technischen Hochschule Bayerns erhoben wurde.

Als Physiker brachte Bauschinger die Neigung zum Experiment mit sich in die neue Stellung und die Lust und Liebe zur Beobachtung, die Freude am Messen und Wägen, am Sichten und Bearbeiten der Messungs- und Beobachtungsresultate hat er, trotz mancher Unbequemlichkeiten, die Alter und die todbringende Krankheit im Gefolge führten, treu bis an das Ende bewahrt. Ein Meister im Beobachten war Bauschinger gleichzeitig ein höchst sorgfältiger Sichter seiner Beobachtungsresultate, auf deren Bearbeitung er grösste Sorgfalt und unermüdlichen Fleiss verwandte. Dem zielbewussten Streben, der Beharrlichkeit, der Sorgfalt in der Bearbeitung seiner Beobachtungsresultate ist zu danken, dass Bauschingers Publikationen den Stempel strenger Wissenschaftlichkeit an sich tragen; sie sind zur wahren Fundstätte für den wissenschaftlich gebildeten Techniker, zu leuchtenden Vorbildern für jüngere Fachgenossen geworden.

An die Annahme des Lehrstuhls für technische Mechanik knüpfte Bauschinger die Bedingung der Errichtung einer Versuchsanstalt zur Ergründung der physikalischen und vornehmlich der Festigkeitseigenschaften der Baustoffe. Aus kleinen Anfängen wuchs unter Bauschingers kundiger Hand das mechanisch-technische Laboratorium bald zu einer mustergültigen Versuchsanstalt, die auf Jung und Alt eine besondere Anziehung ausübte. Nicht wenig hiezu hat Bauschingers Persönlichkeit, seine liebenswürdige, stets dienstfertige Art, sein Bestreben, eigene schlimme Erfahrungen andern zu ersparen, die Neigung, sich jedermann, namentlich Kollegen und Fachgenossen nützlich zu machen, beigetragen. Von den zahlreichen Besuchern die Bauschingers Rat holten, gleichviel in welcher Richtung dies auch geschehen sein mochte, wird es wohl keinen geben, der vom Gehörten und Gesehenen nicht befriedigt, von dannen gezogen wäre. Bauschingers Laboratorium wurde schliesslich der Vereinigungspunkt aller Interessenten, und so oft wichtige Zeitfragen zu lösen waren oder die Behandlung solcher sich in den Vordergrund drängte, da musste Bauschinger an die Spitze der Bewegung treten; jedermann hatte unbewusst das Gefühl, wenn auch Bauschinger dabei sei, so müsste die Sache unterstützenswert sein. So kamen die *„Konferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Konstruktionsmaterialien"* zu stande, die namentlich Bauschinger mit Arbeit schwer belasteten und ihm ob dem Gelingen, dem Erreichen der vorgesteckten Ziele, manche kummervolle Stunde brachten. Dass schliesslich die Arbeiten dieser Konferenzen einen glücklichen Abschluss fanden und viel nutzbringende Resultate schufen, ist rein Bauschingers Verdienst; ohne ihn, seine schlichtende Hand, seinen Gerechtigkeitssinn und vor allem ohne seinen feinen Takt wäre die Sache wahrscheinlich über einen schlichten Versuch, in das komplizierte, von allerlei Privatinteressen durchsetzte Gebiet Ordnung zu schaffen, nicht hinausgekommen. Schon im Jahr 1871 trat Bauschinger mit einer grösseren Arbeit vor die Oeffentlichkeit; eine Lieblingsarbeit, seine *„Graphische Statik"* hatte das Licht der Welt erblickt. Zweck dieser Publikation war, auf Meister Culmanns epochemachende Arbeiten vorzubereiten und zwar in einfacher, schlichter, gemeinverständlicher Art, also ohne Zuhülfenahme der Elemente der neuern Geometrie. Ohne Zweifel hat hier Bauschinger sein Ziel voll und ganz erreicht, und wenn das Buch nicht jene Verbreitung fand, die es verdient, so liegt dies in Gründen, die den Wert und die Bedeutung desselben nicht treffen. Den Schwerpunkt seiner litterarischen Thätigkeit legte Bauschinger in die Veröffentlichungen seiner Versuchsresultate, in die *„Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. polytechnischen Schule in München"*. Ursprünglich als Mitteilung der experimentellen Bestimmungen der *Konstanten* der Mechanik geplant, waren diese in der Zeitschrift des bayrischen Ingenieur- und Architektenvereins erschienen. Die Arbeiten Bauschingers wuchsen indessen bald derart an, dass er sich wohl oder übel gezwungen sah, von der Verbindung der später allerdings eingegangenen Zeitschrift abzusehen und seine Versuchsresultate in zwangslosen, für sich abgeschlossenen Heften der Oeffentlichkeit zu übergeben. Von diesen inhaltsreichen, sorgfältig redigierten, auch in ihrer Form mustergültigen Heften sind mit wechselndem Inhalte nicht weniger als 21 Stück erschienen. Das 22. Heft, welches, an das 13. anschliessend, das Verhalten des schmiedbaren Eisens bei oftmals wiederholten Anstrengungen weiter behandeln sollte, wobei auch eine Widerlegung der Autenheimer'schen Hypothesen über die Dauer des Eisens in Spannungswechseln unterworfenen Konstruktionen vorgesehen war, zu vollenden, war Meister Bauschinger nicht mehr vergönnt; es war ihm vorenthalten, einen neuen Beitrag zur Abklärung der so wichtigen Angelegenheit, wie jene der Frage der Dauer des schmiedbaren Eisens in den modernen Bauwerken es ist, zu liefern. Hoffen wir, es werde sich bald jemand finden, der das Erbe Bauschingers zu übernehmen und in seinem Geiste zu verwalten und fortzuführen im stande ist. Eines steht fest, Bauschingers Tod bedeutet für sein Fach, für die bayrische technische Hochschule, nicht minder für alle diejenigen, die das Glück hatten, mit ihm in nähere freundschaftliche Beziehungen zu treten, einen unersetzlichen Verlust. *T.*

Das Bauingenieurwesen an der Kolumbischen Weltausstellung zu Chicago.

(Von unserm Special-Korrespondenten).

II.

In einer früheren Einsendung*) hat sich der Berichterstatter hauptsächlich darüber ausgesprochen, was die Vereinigten Staaten selbst aus dem Gebiete des Bauingenieur-

*) Siehe Schweiz. Bauzeitung Nr. 16 vom 21. Oktober 1893.

wesens zur Schau gestellt haben. Heute soll kurz skizziert werden, in welcher Weise die ausseramerikanischen Staaten an der Ausstellung beteiligt sind.

Wie unvollständig die Ausstellung der Amerikaner im Brücken- und Eisenbahnbau aussieht, welch dürftiges Bild sie von den Leistungen unserer dortigen Fachgenossen verleiht, ist bereits betont worden. Nur wer im Lande herum reist und die Werke und Arbeitsweise der amerikanischen Ingenieure durch unmittelbare Anschauung kennen lernt, gewinnt von ihrer ausserordentlichen Leistungsfähigkeit eine richtige Vorstellung.

Diesem Mangel gegenüber muss die Reichhaltigkeit, mit der Europa — allen voran Deutschland — an der Ausstellung vertreten ist, doppelt auffallen. Bot doch diese Ausstellung und die damit verbundene Anstrengung wenig Hoffnung auf materiellen Gewinn, galt es doch bei den meisten ausländischen Ausstellern nur, die Ehre ihres Landes zu retten. Dieser mehr ideale Zug tritt namentlich bei der deutschen Ausstellung zu Tage; deutlich fühlt man, dass es Deutschland darum zu thun war, die Scharte von anno 1876 auszuwetzen und es ist ihm dies glänzend gelungen.

Weitaus das meiste, man kann beinahe sagen alles, was Europa aus dem Gebiete des Bauingenieurwesens ausgestellt hat, befindet sich im „Transportation-Building.“ Sowohl zu ebener Erde als auch auf der geräumigen Galerie wurden hier den Ausländern ausgedehnte Flächen zur Verfügung gestellt. Eine flüchtige Aufzählung der wichtigsten ausgestellten Gegenstände mag einen Begriff davon geben, wie diese Räume von den verschiedenen Staaten benützt worden sind.

Beginnen wir mit *Deutschland*.

Besonders reichhaltig sind die Ausstellungen des kgl. preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und der kgl. preussischen Staatsbahnen. Ersteres ist hauptsächlich mit zahlreichen Plänen von Flusskorrektionen (Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Rhein, Main etc.) vertreten; auch der Befeuerung der deutschen Seeküsten und den Schiffahrtsverhältnissen sind eine schöne Zahl von Plänen und Modellen gewidmet. Die preussischen Staatsbahnen haben ein schönes Modell der Drehbrücke bei Tilsit und zahlreiche Pläne von Brücken, Bahnhofanlagen und Fahrzeugen ausgestellt. Bemerkenswert sind hierunter die drei Wettbewerbentwürfe für die grosse Eisenbahnbrücke über die Wupper bei Müngsten (zwischen Remscheid und Solingen), unter denen bekanntlich derjenige der Nürnberger Maschinenbau-Aktiengesellschaft (Bogen von 180 *m* Spannweite mit flachen Auflagern) zur Ausführung gelangen wird.

Selbstverständlich durfte in dem Kranze staatlicher Bauten der Nordostseekanal nicht fehlen; zahlreiche Pläne, ein grosses Gesamtrelief und mehrere Modelle suchen dieses grossartige Werk zu verdeutlichen.

Aus dem Königreiche Sachsen finden wir mehrere interessante Modelle, Pläne und Photographien von ausgeführten Brücken und Brückenteilen, darunter namentlich die bekannten Elbbrücken bei Riesa und Loschwitz, sowie die Brücken bei Weida und Mittweida.

Mehrere städtische Verwaltungen haben ihre Wasserversorgungen und Kanalisationen in schönen grossen Plänen zur Schau gebracht, so besonders Berlin, Frankfurt a. M. und München. Die Städte Köln und Mannheim sind durch Zeichnungen ihrer Hafenanlagen vertreten.

An diese staatlichen und städtischen Ausstellungen reiht sich diejenige einer stattlichen Reihe von Privatgeschäften und einzelnen Personen an.

Vor allem sei hier auf die von dem Georgs-Marien-Bergwerk- und Hüttenverein in Osnabrück ausgestellte, höchst interessante und lehrreiche Sammlung alter und neuer Oberbausysteme hingewiesen. Sie zeigt besser, als es durch Zeichnungen je möglich ist, die allmähliche Entwickelung des Oberbaues von den ersten Anfängen dieses Jahrhunderts bis zum heutigen Tage. Nebenbei bemerkt ist diese Sammlung, was nicht von allen Ausstellungsgegenständen gesagt werden kann, sehr übersichtlich und leicht zugänglich aufgestellt*).

Die übrigen Privataussteller alle aufzuzählen würde zu weit führen. Wir erwähnen nur noch die Firma Siemens und Halske, die einen ansehnlichen Raum mit ihren weltbekannten elektrischen Signal- und andern Vorrichtungen angefüllt hat, die Union Dortmund und die gute Hoffnungshütte in Oberhausen, die eine Anzahl ihrer Werke durch Modelle und Photographien darstellen, und die Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft, deren bekannte Zahnradbahn in einem hübschen Modell zu sehen ist.

Die von Deutschland stammenden Pläne sind fast alle in Farben ausgeführt, im Gegensatz zu denen der Amerikaner, die ihre Pläne nie bemalen und auch für die Ausstellung keine andere Ausstattung für nötig erachteten, als die, die sie in ihren Werkstätten gebrauchen. Jedem, der auf der Galerie von der amerikanischen Ausstellung zur deutschen übergeht, muss es auffallen, welche Sorgfalt die Deutschen auf die Ausstattung ihrer Pläne verwendet haben. Ueberall grosse deutliche Aufschriften, und vielfach sind den Gesamtabbildungen zahlreiche Detailzeichnungen beigefügt, so dass manches Bauwerk bis in alle Einzelheiten studiert werden kann**).

Ein anderer charakteristischer Zug der deutschen Ausstellung ist der, dass mehrfach Ergebnisse eingehender Untersuchungen und wissenschaftlicher Studien mitgeteilt werden. Um nur eins zu erwähnen, sind in Verbindung mit der Thalsperre im Eschenbachthale bei Remscheid die elastischen Bewegungen graphisch dargestellt, die das Mauerwerk bei verschiedener Füllung des Thalbeckens und bei verschiedenen Lufttemperaturen ausführt.

Im Vergleich mit Deutschland nehmen die übrigen europäischen Staaten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens nur eine bescheidene Stellung ein.

Frankreich ist auf der Galerie des Transportation-Building durch eine beachtenswerte Sammlung von Plänen, Photographien und Modellen vertreten. Wir lernen aus ihr eine ansehnliche Zahl ausgeführter Bauwerke, Brücken, Bahnhofhallen, Hafenanlagen etc. kennen. Unter anderm haben die Werke von Fives-Lille einen Plan der grossen Maschinenhalle ausgestellt, die von ihnen im Jahre 1889 auf dem Marsfelde errichtet worden ist. Die „Société des Ingénieurs Civils de France“ glänzt durch eine reich und vornehm ausgestattete Bibliothek französischer Werke aus dem Ingenieurwesen. Das Ganze gibt jedoch nur einen schwachen Begriff von der fruchtbaren und vielseitigen Thätigkeit, die die französischen Ingenieure in ihrem Lande entwickeln. Manche der ausgestellten Gegenstände stammen vom Jahre 1889 her und man gewinnt bei der Besichtigung den Eindruck, als ob Frankreich, noch müde von der damaligen Anstrengung, nicht Lust hatte, sich für die Chicagoer Ausstellung stark zu bemühen.

Noch weniger ist über die Ausstellung von *England* zu sagen. Ausser einer bescheidenen Sammlung von Plänen und Photographien sind dem Berichterstatter nur ein im

*) Ein prächtiges Gegenstück zu dieser Sammlung bildet die von der Baltimore- und Ohio-Bahn unter dem Namen „The World's Rail Way“ ausgestellte Sammlung von Lokomotiv-Modellen; beginnend mit der Newton'schen Maschine vom Jahre 1680, zeigt sie in höchst anschaulicher Weise die allmähliche Entwickelung des Dampfpferdes bis zur heutigen Vollkommenheit.

**) Etwas überraschend wirkt, dass auf vielen Plänen neben englischen und deutschen Aufschriften auch spanische angebracht sind. Die ausgesuchte, rücksichtsvolle Höflichkeit, die die Amerikaner während den Vorbereitungen zur Ausstellung dem Lande des Kolumbus gegenüber zur Schau trugen, mag die Deutschen zu diesem Luxus veranlasst haben, vielleicht auch der Umstand, dass in der Einladung zum Ingenieur-Kongresse bemerkt wurde, die Vorträge könnten ausser in englischer auch in „französischer, spanischer oder deutscher Sprache“ eingereicht werden. Thatsächlich war diese Rücksichtnahme auf Besucher spanischer Zunge verlorene Mühe. Wenigstens hört man auf der Ausstellung neben englisch fast nur deutsch, selten französisch und fast niemals eine der andern romanischen Sprachen.

Masstabe 1 : 480 schön aus Messing gebildetes Modell der Forth-Brücke und eine Sammlung von Schienenquerschnitten des Great Western Railway aufgefallen. Man weiss, dass sich England von Anfang an nicht stark für die Kolumbische Ausstellung erwärmt hat.

Einen günstigen Eindruck macht die kleine aber sorgfältig angeordnete Ausstellung der *Niederlande*. Eine stattliche Zahl von Plänen gibt über Hafenanlagen, über Fluss- und Meerbauten, in denen das Land bekanntlich seine Hauptstärke entwickelt, guten Aufschluss.

Von den übrigen Ländern Europas lässt sich wenig berichten. Sie haben von vornherein darauf verzichtet, Werke des Ingenieurwesens auszustellen, oder sich auf wenige, in der grossen Masse verschwindende Gegenstände beschränkt. Aehnliches gilt von den Ländern der drei übrigen Weltteile. Von einer ausgedehnten oder gar originellen Bauweise kann hier überhaupt kaum die Rede sein. Einzig *Japan* hat sich durch einige Modelle und Pläne von Brücken hervorgethan. Soweit diese in Eisen ausgeführt sind, zeigen sie in ihrer Anordnung deutlich amerikanischen Einfluss.

Man frägt sich nicht mit Unrecht, was hat Deutschland bewogen, die Chicagoer Austellung so reichlich zu beschicken, dass es alle andern europäischen Staaten weit hinter sich lässt und selbst die Vereinigten Staaten stellenweise in den Schatten stellt.

Von einem unmittelbaren Gewinne, von einer Erweiterung des Absatzgebietes kann beim Bauingenieurwesen — und nur dieses haben wir hier im Auge — selbstverständlich kaum die Rede sein. Den amerikanischen Brückenwerkstätten zum Beispiel von Deutschland aus Konkurrenz zu machen, müsste als ein eitles Bestreben bezeichnet werden, zum mindesten jetzt, wo die Tonne fertiges Brückeneisen in Amerika weniger kostet als in Europa. Was daher Deutschland bewogen hat, sich an dem grossen Jahrmarkte in so hervorragendem Masse zu beteiligen, was auch Krupp veranlasst hat, für seine glänzende und vielbewunderte Sonderausstellung viele Tausende zu opfern, das war vor allem der Wunsch, die Ehre und den Ruhm, auf dem Gebiete der Bautechnik zu den Ersten zu gehören, zu retten und zu befestigen.

Dass dieser Zweck erreicht worden, ist eine unbestrittene Thatsache. Es ist jedoch nicht der einzige Gewinn, den das deutsche Reich bei dem grossen Wettkampfe erzielt hat.

Deutschland hat nicht nur tote Waren, es hat auch lebende Produkte zu verschicken. Jahr für Jahr sendet es einen Teil seiner Söhne, denen es im eigenen Vaterlande zu eng wird, übers Meer, darunter nicht wenige Jünger der Bautechnik. Auf allen Gebieten des Bauwesens sind in Amerika Deutsche thätig. Kaum ist eine grössere Werkstätte zu finden, in der nicht mehrere Deutsche oder doch Männer deutscher Abstammung beschäftigt sind. Zwar bringt es der Deutsche in Amerika höchst selten zu einer hervorragenden Stellung. Es geht ihm zumeist der dem Amerikaner angeborene Geschäftssinn ab. Er versteht besser zu gehorchen als zu regieren. Aber seine Dienste werden hoch geschätzt. Seine tüchtige Schulung, seine wissenschaftliche Erziehung, verbunden mit der bekannten Assimilationsfähigkeit des Deutschen, machen ihn zu einem sehr brauchbaren Angestellten.

Deutsche Wissenschaftlichkeit hat überhaupt in Amerika einen guten Klang. In den Bibliotheken der dortigen Hochschulen nehmen neben den einheimischen Werken die deutschen den ersten Rang ein. Wer nach der alten Welt geht, um dort seine Studien zu ergänzen, der richtet seinen Blick in erster Linie nicht nach England oder Frankreich, sondern nach Deutschland, die deutsche Schweiz mit inbegriffen. Das Ansehen, dessen sich Deutschland in dieser Hinsicht in den Vereinigten Staaten erfreut, ist ohne Zweifel durch die Ausstellung befestigt worden. Aber auch der gute Ruf, den der deutsche Techniker drüben geniesst, findet an der Ausstellung eine schätzbare, kräftige Stütze.

Nimmt man noch hinzu, dass mit der reichhaltigen Beschickung der Ausstellung ein reger Besuch derselben von seiten Deutschlands Hand in Hand geht, dass ein grosser Teil der Besucher sich nicht auf die Ausstellung beschränkt, sondern seine Studien auf Werkstätten und Bauwerke ausserhalb derselben ausdehnt, und dass hierbei tausend persönliche Anknüpfungen erzielt werden, so lässt sich kaum bezweifeln, dass auch die Aussichten junger deutscher Techniker, in den Vereinigten Staaten Anstellung zu finden — wenn auch nicht für die gegenwärtige, finanziell gedrückte Zeit, so doch für später, wenn die Verhältnisse sich wieder gebessert haben werden — durch die Ausstellung begünstigt worden sind. Mögen daher die erzielten Vorteile nicht gerade greifbare sein, mögen sie zum Teil mehr in der Zukunft liegen, sie sind vorhanden und, nach Allem nicht zu teuer erkauft.

Die Strassen- und Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Fordon.

Es sind heute fast 50 Jahre her, seit zum ersten Mal der Bau einer festen Eisenbahnbrücke über die Weichsel in Erwägung stand. Das war im Anfang der vierziger Jahre, als die preussische Staatsregierung an die Vorarbeiten zur Erbauung einer Staatsbahnlinie Berlin-Königsberg herantrat, die aus technischen, politischen und militärischen Gründen über Dirschau und die damalige Festung Marienburg geführt werden sollte. Mit dieser Linie kamen die in ihr liegenden, weltbekannten Eisenbahn-Gitterbrücken bei Dirschau und Marienburg zur Ausführung, die 1845 in Angriff genommen und — nach einer fast dreijährigen Unterbrechung des Baues infolge der Krisen des Jahres 1848 — im Jahre 1857 in Betrieb genommen wurden. In den Jahren 1870 bis 1873 folgte der Bau der Thorner Weichselbrücke in der Linie Bromberg-Thorn und in den Jahren 1870 bis 1879 der Bau der Graudenzer Brücke in der Linie Laskowitz-Graudenz. Inzwischen war der Verkehr auf der Linie Berlin-Königsberg derart gewachsen, dass der Bau neuer Brücken bei Dirschau und Marienburg mehr und mehr ein unabweisbares Bedürfnis wurde. Ueber den Bau dieser neuen Brücken, die in den Jahren 1888 bis 1891 als zweigeleisige Eisenbahnbrücken zur Ausführung kamen und nach deren Vollendung die alten Brücken bei Dirschau und Marienburg zu reinen Strassenbrücken umgebaut worden sind, finden sich in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 7 kurze Mitteilungen. Nach einem Vortrage, den Regierungs- und Baurat *Mehrtens* vor einiger Zeit im Bromberger Architekten- und Ingenieur-Verein gehalten hat, veröffentlicht die bereits erwähnte Zeitschrift in ihrer Nr. 21 vom 1. Nov. laufenden Jahres folgende Einzelheiten über die Fordoner Brücke.

Noch während des Baues der grossen neuen Brücken in Dirschau und Marienburg kam es zum Bau einer neuen Weichselbrücke bei Fordon in der Linie Fordon-Culmsee.

Die Fordoner Weichselbrücke, deren Betriebseröffnung nach $2^1/_2$ jähriger Bauzeit im November d. J. erfolgt ist, kann als die längste aller Weichselbrücken und eine der längsten eisernen Eisenbahnbrücken Europas bezeichnet werden. Es geht dies aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

Donaubrücke bei Cernavoda (noch im Bau)	3850 *m*
Taybrücke, Schottland	3200 „
Forthbrücke	2394 „
Waalbrücke bei Moerdijk, Holland	1470 „
Wolgabrücke bei Sysran, Russland	1438 „
Weichselbrücke bei Fordon	**1325** „
do. bei Graudenz	1092 „
do. bei Thorn	971 „
do. bei Dirschau	785 „

Die Fordoner-Brücke weist 18 mit eisernen Ueberbauten überdeckte Oeffnungen auf, von denen die fünf Stromöffnungen je 100 *m* und die 13 Vorlandöffnungen je 62 *m* Weite haben (von Mitte zu Mitte Pfeiler gemessen).

Für die Strompfeiler wurde Betongründung zwischen

Pfahlwänden, für die Vorlandpfeiler und den östlichen Landpfeiler Brunnengründung gewählt. Die Pfahlwände der Strompfeiler reichen 4 bis 5 *m* tief unter das 3,5 *m* starke Betonbett. Die Vorlandpfeiler stehen auf je zwei 9 *m* äusseren Durchmesser haltenden Brunnen, die 8 bis 10 *m* tief unter das Gelände gesenkt worden sind. Gegen Auskolkungen sind sämtliche Pfeiler durch starke Steinschüttungen gesichert. Die obere Stärke der Strompfeiler beträgt 5,5 *m*, die der Vorlandpfeiler 4 *m*.

Die Hauptträger der eisernen Ueberbauten über den Stromöffnungen sind als Halbparabelträger, über den Vorlandöffnungen als Parallelträger ausgebildet. Die Wandglieder bilden ein doppeltes Stabsystem (sogen. Netzwerk). Die Stützweite beträgt 98,5 und 60,5 *m*.

Die Fahrbahnen der Brücke liegen zwischen den Hauptträgern, deren Entfernung von einander im Lichten 10,8 *m* beträgt. Davon entfallen 6,5 *m* Breite auf die Strassenbahn und 4,15 *m* auf die Eisenbahn, während die übrige Breite durch ein 2,5 *m* hohes Trennungsgitter zwischen Strasse und Eisenbahn ausgefüllt wird. Ausserhalb der Hauptträger liegt auf jeder Brückenseite noch ein 1,5 *m* breiter Fussweg.

Die Fusswege sind mit einfachen kiefernen Bohlenbelägen versehen. Bei der Strassenbahn liegt der Bohlenbelag doppelt und der obere Belag besteht aus 8 *cm* starkem Eichenholze. Die Fahrbahn liegt etwa 0,75 *m* über der Mittellinie des Untergurts. Die Kreuzungspunkte der Wandglieder sind durch ein steif konstruiertes Mittelband verbunden, das eine bessere Uebertragung der in den Knotenpunkten des einen Stabsystems wirkenden Beanspruchung auf das zweite System herbeiführen soll. Für die Stromöffnungen dient dieses Mittelband zugleich als Fahrbahn für die oberen Anstreicher- und Besichtigungswagen. Bei den Parallelträgern finden diese auf dem Obergurte ihre Unterstützung. Alle Ueberbauten haben auch je einen weiteren Besichtigungswagen erhalten, der am Untergurte hängt. Der untere Windverband ist als zweifaches Netzwerksystem ausgebildet, der obere hat ausserdem noch steife Vertikalen erhalten. Alle Hauptträger-Wandglieder sind mit den Vertikalen des oberen Windverbandes durch eine Eckaussteifung in starre Verbindung gebracht. Jeder Ueberbau hat ein festes, ein querbewegliches, ein längsbewegliches und ein quer- und längsbewegliches Auflager erhalten. Die Auflagerung der Querträger ist eine feste, sie befindet sich über den Knotenpunkten des Untergurts; die Länge der Querträger beträgt 15,20 *m*.

Die Konstruktion der eisernen Ueberbauten der Brücke ist insofern noch besonders bemerkenswert, als dabei nur basisches Flusseisen verwendet worden ist, und zwar in solchen grossen Massen, wie bisher bei keiner anderen Brücke der Welt. Das Gesamtgewicht des Eisens beträgt rund 11 Millionen Kilo, davon sind etwa 6 Millionen Kilo Thomasflusseisen und der Rest basisches Martinflusseisen. Die umfangreichen vergleichenden Versuche, die behufs Prüfung der Wiederstandsfähigkeit beider Flusseisensorten von der Bauverwaltung während des Baues in rheinisch-westfälischen Werken (Harkort-Duisburg, Gutehoffnungshütte-Sterkrade, Rote Erde bei Aachen) angestellt worden sind, haben in der ganzen technischen Welt mit Recht Aufmerksamkeit erregt.

Näher auf diese Material-Prüfungen einzutreten, würde zu weit führen und wir müssen uns daher auf einige Angaben aus ausführlichen Mitteilungen beschränken, die Herr Mehrtens in der bereits erwähnten Zeitschrift „Stahl und Eisen" veröffentlicht hat, in dem wir für alles Weitere auf die Quelle verweisen[1]). Der Bau der Brücke bot nämlich besonders günstige Gelegenheit, um die Kenntnis von den Eigenschaften der Flusseisens zu erweitern; denn einerseits erstreckte er sich über mehrere Jahre, anderseits erforderte er bedeutende Eisenmassen, wobei sowohl Thomas- als Martinmetall zur Anwendung kam, so dass beide miteinander in Vergleich gezogen werden konnten. Was das Thomaseisen anbetrifft, so wurden bis zum 1. Mai 1892 etwa 3100 *t* Fertigwaare abgenommen und zwar in 336 Sätzen. Dabei musste — trotz der schärfsten Prüfung eines jeden Satzes — nicht ein einziger verworfen werden. Abgesehen von den chemischen Proben wurde das Material jedes Satzes in drei verschiedenen Zuständen geprüft, nämlich erstens in der Birne (Stahlwerks-Vorprobe), zweitens als aus der Birne gegossener Probeblock (Stahlwerks-Blockprobe) und drittens als aus den Blöcken gewalzte Fertigwaare. Von jedem Satze wurden aus drei verschiedenen Blöcken Stäbe des fertigen Materials in verschiedenen Formen entnommen und aus jedem dieser Stäbe eine Ausplatt-, Kaltbiege-, Zerreiss-, Härtebiege- und Hammerprobe ausgeführt. Ferner wurden von jedem Satz Phosphor-, Mangan- und Kohlenstoffbestimmungen und von jedem zehnten Satz Silicium-und Schwefelbestimmungen gemacht.

Durch diese ausnahmslos in gleicher Weise durchgeführten Proben sollte nicht nur die Regelmässigkeit der Beschaffenheit der einzelnen Sätze untereinander, sondern auch die Gleichartigkeit der verschiedenen Stücke jedes Satzes in überzeugender Weise festgestellt werden.

Ausser diesen regelmässigen Satzproben wurden auch noch Nieteisenproben, Kaltbiegeproben mit verletzter Haut, Ausplattproben, bei denen das Metall bis auf das Vier- bis Fünffache seiner Breite gestreckt wurde und Lochproben im kalten und warmen Zustande ausgeführt. Jedes Stück eines Satzes wurde, um Irrtümer über seinen Ursprung auszuschliessen, mit der zugehörigen Satznummer gestempelt.

Bei 323 Sätzen Konstruktionseisen obenerwähnter 336 Sätze Thomasflusseisen lag die Streckgrenze zwischen 24,0 und 32,6, die Zugfestigkeit zwischen 39,2 und 43,8 *kg* pro mm^2, die Längsausdehnung zwischen 20,0 und 32,5 % und die Arbeitszahl (Zugfestigkeit mal Dehnung) zwischen 880 und 1330, während bei 368 Sätzen Konstruktionsmaterial von 380 abgenommenen Sätzen des basischen Martinflusseisens sich folgende Zahlen ergaben: Streckgrenze 24,0 bis 35,8, Zugfestigkeit 39,0 bis 45,0 *kg* pro mm^2, Längsdehnung 20,0 bis 37,5 % und Arbeitszahl 814 bis 1546. Die fehlenden 13 bzw. 12 Sätze betrafen Nieteisen, deren Zahlen wir, der Kürze halber, nicht besonders aufführen wollen. Von den letzterwähnten 368 Sätzen Martinmetall genügten 37 nicht, wesshalb Ersatzproben genommen werden mussten. Da 13 derselben auch nicht ganz genügten, so mussten diese Sätze verworfen werden.

Es darf besonders hervorgehoben werden, dass bisher auf dem Gebiet der Flusseisenverwendung wohl nirgends eine Prüfung stattgefunden hat, bei der eine so grosse Masse von Flussmetall in gleich eindringlicher Weise untersucht worden ist und es wird aus diesen Proben die Ueberzeugung sich Bahn brechen, dass gegen die Verwendung eines derart guten Flusseisens keinerlei Bedenken mehr obwalten können. Ferner zeigen diese Proben, dass das Thomasflusseisen dem Wettbewerb des Martinmetalls durchaus gewachsen ist. Bei der Bearbeitung in der Werkstätte, namentlich auch beim Richten, Kaltbiegen und Warmkröpfen verhielt sich das Flussmetall tadellos. Wohl am überraschendsten waren die Ergebnisse der Schlagbiegeproben unter dem Dampfhammer. Wer es mit eigenen Augen gesehen hat, welch fast unglaubliche Verdrückungen und Verbiegungen die schwächsten und stärksten Formeisen aushielten ohne zu reissen oder zu brechen, dem wird die grosse Ueberlegenheit eines solchen Flusseisens über das beste Schweisseisen einleuchtend sein, selbst wenn er bis dahin der Verwendung des Flussmetalls noch als Gegner oder mit Misstrauen gegenüber gestanden hat.

Bis zum 1. Januar dieses Jahres waren im Ganzen 700 Sätze Thomas- und 508 Sätze Martineisen, d. h. eine Gesamtmasse von rund 10000 *t* Fertigmaterial abgenommen. Ueber die sich auf dieses grössere Quantum erstreckenden Proben hat Herr Baurat Mehrtens in einem zweiten, im Heft vom 1. April a. c. der Zeitschrift „Stahl und Eisen" erschienenen Artikel[2]) ausführlich Bericht erstattet. Von den 700 Sätzen

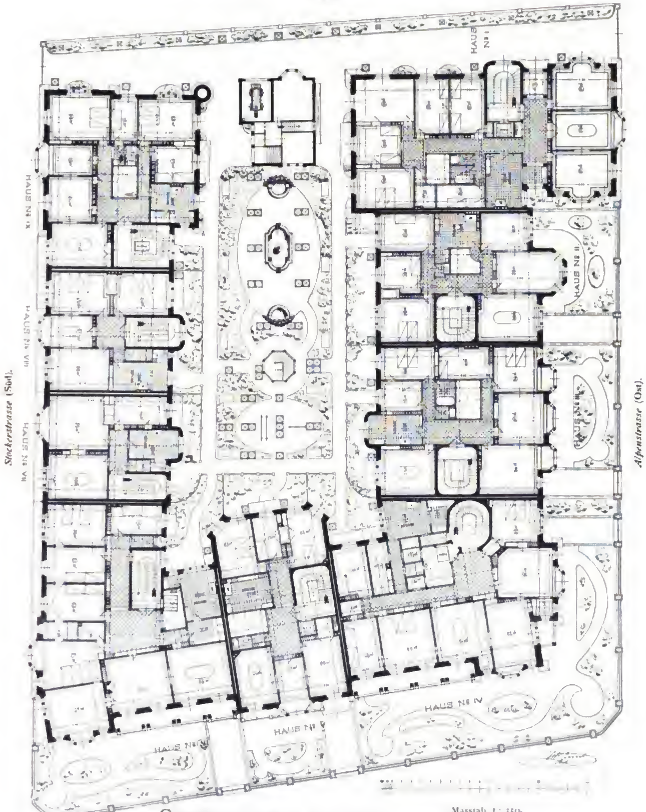
[1]) Einiges über die Prüfung des Flusseisens-Materials der Fordoner Weichselbrücke. „Stahl und Eisen" 12. Jahrgang Nr. 13 vom 1. Juli 1892.

[2]) Zur Prüfung des Flusseisen-Materials der Fordonerbrücke.

Das Schloss am Alpenquai in Zürich.

Architekt: *H. Ernst* in Zürich.

Nord.



GRUNDRISS: I. ETAGE.

Masstab 1 : 350.

Alpenquai (Süd).

Thomaseisen bezogen sich 680 auf Konstruktions- und 20 auf Nieteisen und es ist überraschend zu sehen, wie sehr die Grenzwerte auch dieser grösseren Probenzahl den früher erwähnten gleich geblieben sind. Beim Thomas-Konstruktionseisen blieben Streckgrenze und Arbeitszahl genau gleich, die untere Grenze der Zugfestigkeit ermässigte sich von 39,2 auf 39,1 und die der Dehnung erhöht sich von 20,0 auf 21,0%, beim Martin-Konstruktionseisen ist einzig die obere Grenze der Arbeitszahl von 1546 auf 1646 gestiegen, sonst blieb sich alles gleich. Dies veranschaulicht

wohl am deutlichsten den hohen Gleichmässigkeitsgrad des geprüften Metalles.

Ueber die bei dem Brückenbau verwendeten Materialmengen geben die folgenden abgerundeten Zahlen Aufschluss. Es wurden verbraucht an:

Beton	9000	m^3
Steinschüttung	40000	„
Ziegelmauerwerk	27000	„
Werksteinen	3000	„

Das Gewicht des Ueberbaues einer Stromöffnung beträgt rund 900 *t*, der Vorlandöffnungen rund 460 *t*, das Gesamtgewicht aller Ueberbauten also rund 10500 *t*. Die Kosten des Brückenbaues sind veranschlagt auf rund 8400000 Mark, davon entfallen auf die Gründung 2000000 Mark, das aufgehende Mauerwerk 1000000 Mark, die eisernen Ueberbauten 4250000 Mark, die Nebenanlagen 1150000 Mark.

Der Gesamtentwurf der Brücke rührt von dem Regierungs- und Baurat Mehrtens in Bromberg her, der bereits beim Bau der neuen Dirschauer- und Marienburger-Brücken hervorragend thätig war. In dessen Händen lag auch die Leitung der Ausführung der Eisenkonstruktionen. Oberleiter des Gesamtbaues war der Geheime Regierungsrat Suche, Dirigent der IV. Abteilung der königl. Eisenbahn-Direktion Bromberg. Die Bauleitung in Fordon war dem Bauinspektor Matthes anvertraut, der in gleicher Eigenschaft bereits bei der neuen Marienburger-Brücke thätig war.

Grossartige Portalbauten, wie sie bei den neuen Dirschauer und Marienburger-Brücken im Hinblick auf die Nähe der architektonisch so wirkungsvoll ausgebildeten Portale der alten Brücken notwendig geworden sind, fehlen in Fordon. Nur die Portale der Eisenbauten auf den Landpfeilern und die eisernen Endständer auf den Mittelpfeilern haben einige Verzierungen und Bekrönungen erhalten.

Auf dem Fordoner Ufer ist oberhalb und unterhalb der Brücke je ein Mastenkrahn errichtet, dessen mit Dampf und auch mit der Hand zu treibende Maschinerie das Niederlegen und Aufrichten der Masten aller die Brücke passierenden Schiffe besorgt. Zwischen beiden Mastenkrahnen ist ausserdem eine Seilvorrichtung angebracht, mit deren Hülfe die Schiffe bei der Bergfahrt maschinell getreidelt werden können.

Das „Schloss“ am Alpenquai in Zürich.

Architekt: *H. Ernst* in Zürich.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

Als Ergänzung der auf Seite 154 unter Vereinsnachrichten veröffentlichten Referate über die beiden Vorträge, die am 8. November im Zürcher Ingenieur-Verein gehalten wurden, legen wir der heutigen Nummer eine Abbildung des besprochenen Baues bei und lassen auf Seite 151 den Hauptgrundriss desselben folgen, der für alle darüberliegenden Stockwerke massgebend ist.

Die Leser dieser Zeitschrift werden sich erinnern, dass Herr Architekt *H. Ernst*, im Dezember 1889 den Behörden Zürichs und dem hiesigen Ingenieur- und Architekten-Verein eine Reihe von Entwürfen vorlegte, die insofern Aufsehen erregten, als sie in die damals noch nicht abgeklärten Verhältnisse bezüglich der Ueberbauung des See-Quais grundlegende Ideen brachten.

Die bezüglichen Entwürfe, welche in Bd. XV Nr. 1—5 d. Z. besprochen und abgebildet wurden, befassten sich mit dem Bau einer Galerie am Uto-Quai, einer neuen Tonhalle und eines Häuserviertels am Alpen-Quai. Auch für ein neues Theater, das jedoch nicht an den Quai projektiert war, lag ein Entwurf vor. Bekanntlich ist das neue Theater nachträglich am Uto-Quai durch die HH. Arch. Fellner und Helmer erbaut worden (Bd. XVIII Nr. 14—26), die nun auch den Bau der neuen Tonhalle am Alpen-Quai ausführen.

Von den grossartig gedachten Ernst'schen Entwürfen ist nunmehr der *eine* zur Ausführung und Vollendung gelangt, nämlich die Ueberbauung des Areals westlich von der neuen Tonhalle am Alpen-Quai. Der Bau ist unter dem notariell eingetragenen Namen „*Schloss*“ seiner Bestimmung bereits übergeben worden.

Wie von Herrn Arch. *Ernst* s. Z. betont worden, war der Grundgedanke bei der Konception des Schlosses der, als linkseitiger Rahmen der Tonhalle zu dienen; deshalb das starke Zurücktreten der Hauptmasse an der Alpenstrasse und die freie Behandlung der ganzen Architektur im Geiste der französischen Frührenaissance.

Andrerseits stellte sich Herr Ernst die Aufgabe, rechtzeitig dahin zu wirken, dass die Quais in würdiger Weise überbaut würden: weder durch langweilige Mietskasernen, was der Stadt ein steifes Gepräge verliehen, noch durch einzelne Villen, was zu einem allzuländlichen Aussehen geführt hätte, sondern durch Häuserviertel, welche zu der ganzen Umgebung, sowohl in Hinsicht auf die schöne Lage, als auf Farbe und Silhouette in angenehmem Kontrast stehen würden. Diesem Grundgedanken hat sich auch Herr Arch. *Honegger* angeschlossen durch die Ausführung des Gebäudeviertels „*zum weissen Haus*“, und damit ist in der Hauptsache die Ueberbauung der Quais, in einer für Zürich erfreulichen Weise, gesichert worden.

Für alles weitere bezüglich der Anlage und inneren Einrichtung des Baues verweisen wir auf die bereits erwähnten Referate, uns vorbehalten dieselben später durch umfassendere Mitteilungen noch zu ergänzen.

Litteratur.

Der Gebirgswasserbau (Flussregulierung und Hauptschlucht-Verbauung) im *alpinen Etschbecken* und seine Beziehungen zum Flussbau des oberitalienischen Schwemmlandes. Mit Unterstützung des Tiroler Landtages und Genehmigung der kais. königl. Regierung herausgegeben von *Alfred Ritter Weber von Ebenhof*, k. k. Ober-Baurat etc etc. etc. Mit 81 Textillustrationen und einem Atlas von 61 Tafeln. *Wien*, *Spielhagen* & *Schurich*.

Die grosse Bedeutung ausführlicher und genauer Monographien grösserer Bauwerke, deren Erhaltung weitgehende Aufmerksamkeit und nicht unwesentliche Kosten verursacht, wird in allen Zweigen der technischen Praxis immer mehr anerkannt. Ueber die eisernen Brücken müssen — um ein Beispiel anzuführen — in vielen Staaten genaue Bücher geführt werden, welche nicht nur die wichtigeren Dimensionen und Berechnungsdaten, sondern auch möglichst ausführliche, geschichtliche Vormerkungen enthalten. Im Wasserbau hat man naturgemäss schon seit langem den historischen Erhebungen über Wasserstände, Ueberschwemmungen, Regulierungen etc. bezüglich der einzelnen Wasserläufe grosse Aufmerksamkeit zugewendet, weil die Kenntnis dieser Daten für eine rationelle Lösung der Aufgaben, die hier an den Techniker herantreten, unerlässlich ist. Aber dennoch ist die technische Litteratur arm an vollständigen Monographien einzelner Flüsse. Um so höher ist der Wert einer Publikation anzuschlagen, welche auf diesem Gebiete geradezu bahnbrechend wirken dürfte, wie *Weber's* grosses und grossartiges Werk über die Etsch.

Selbst ein tüchtiger Hydrotekt und in hervorragendem Grade bei den Etschregulierungsarbeiten beteiligt, hat Weber den Zweck einer Flussmonographie vollständig richtig erkannt und war erfolgreich bemüht, ihm durch seine Arbeit gerecht zu werden. Das vornehm ausgestattete Werk bringt zunächst eine allgemeine Beschreibung des Etsch-Gebietes und erläutert anknüpfend das Verhältnis des letzteren zur norditalienischen Tiefebene. Sodann tritt es in die ausführliche Schilderung der Topo- und Hydrographie, sowie der geologischen Verhältnisse des Etschthales ein, dessen zahlreiche Ueberflutungen näher beschrieben und besprochen werden; besonders sind es die letzten grossen und verheerenden Ueberschwemmungen der Jahre 1882 bis 1889, denen der Verfasser in Rücksicht auf die wichtigen Erfahrungen, welche sie für das Regulierungswerk boten, eingehendere Aufmerksamkeit schenkt. Interessant ist die Geschichte der Etschregulierung in Tirol, welch letztere erst im Jahre 1826 durch das Projekt *Nowak's*, das eine einheitliche Regulierung des gesamten Flusslaufes anstrebte, in ein ernsteres Stadium eintrat; freilich ging es auch jetzt nur langsam vorwärts; man zögerte fort und fort, immer von Bedenken technischer und finanzieller Natur zurückgehalten; dazu kamen die politischen Verhältnisse, welche hemmend in die Kulturarbeit eingriffen, bis endlich die furchtbaren

Verheerungen der letzten Jahrzehnte zu raschem Handeln drängten. Am 14. Oktober 1878 beschloss der Tiroler Landtag vier Etschregulierungsgesetze, welche im Vereine mit dem bezüglichen Reichsgesetze vom 23. April 1879 die Grundlage der heutigen Etschregulierung bilden.

Das Projekt für die Regulierung der Etsch von *Meran* bis *Sacco* wird von Weber ausführlich dargestellt und zwar an der Hand vorzüglich angefertigter Detailpläne und mit Bezug auf die den einzelnen Anlagen als Basis dienenden Berechnungen. Es handelte sich nämlich bei diesem Projekte vor allem darum, dem Hochwasser der Etsch in einem festen und sichern Gerinne einen Lauf zu geben, durch den es an den bedrohten Ortschaften vorbei, ohne dieselben zu überschwemmen, seinen Abzug findet. Es musste also für jede Strecke ein entsprechendes Kunstprofil ausgemittelt und dieses in jedem Falle hergestellt werden. Daneben waren verschiedene Durchstiche auszuführen, die Einmündungen der Seitenzuflüsse festzulegen, das Binnenland zu entwässern u. s. w. Schliesslich bildete auch die Verbauung der Hauptschluchten der grossen, geschiebeführenden Seitenzuflüsse einen Gegenstand des Etschregulierungsprojektes, welcher das höchste Interesse wegen der Seltenheit, Wirksamkeit und wegen der Grossartigkeit der hiezu dienenden Thalspertenbauten in Anspruch nimmt. Diese Hauptschlucht-Verbauungen, die unstreitig zu den hervorragendsten technischen Schöpfungen der Gegenwart gehören, werden in einem besonderen Kapitel eingehend behandelt.

Entsprechend der Aufgabe des Werkes haben auch die meteorologischen und hydrologischen Verhältnisse im alpinen Etschbecken die gebührende Berücksichtigung gefunden. Sehr beachtenswert erscheinen die Untersuchungen Weber's über den Zusammenhang der Frequenz der Sonnenflecke mit den Niederschlägen und Wasserständen im Etschgebiete, mit den täglichen Schwankungen der magnetischen Deklination, den Polarlichtern u. s. w., sowie mit der Getreideernte und den Weinerträgnissen. Die gewonnenen Resultate, welche als eigenes Produkt des Verfassers anzusehen sind, haben selbstverständlich einen allgemein wissenschaftlichen Wert; das Etschgebiet dient gleichsam nur als Objekt, an welchem neue, richtige Wahrheiten des Gebirgswasserbaues sichergestellt und vorgeführt werden. — Es ist fast natürlich, dass der Autor zum Schlusse auf Grund der reichen Erfahrungen, welche bei der Regulierung der Etsch gewonnen wurden, einige allgemeine Grundsätze über die Regulierung der Gebirgsflüsse entwickelt.

In entschiedener Weise tritt Weber für die Schaffung einer Centralanstalt für die Hydrographie des österreichischen Kaiserstaates ein; er selbst hat den Entwurf für die k. k. technische Anstalt für die Hydrographie des Etschgebietes mit dem Sitze in Bozen und eine detaillierte wisssenschaftliche Instruktion für die letztere verfasst. Nach den neuesten Mitteilungen der Tagespresse soll thatsächlich eine gründliche Reorganisation des Wasserbaudienstes in Oesterreich im Sinne der Weberschen Vorschläge in Aussicht genommen sein und demnächst zur Durchführung gelangen.

Das Werk Weber's zeugt von grossem Sammelfleisse und gründlicher Beherrschung des Stoffes; es verdient umsomehr Anerkennung, als es inmitten aufreibender praktischer Bethätigung verfasst wurde. An eine solche Arbeit darf kein kleinlicher, bekrittelnder Masstab gelegt werden; sie will, als Grosses und Ganzes genommen, betrachtet und beurteilt sein — und in diesem Sinne darf man sie ohne Ueberschätzung als eine der bedeutendsten Erscheinungen der modernen technischen Litteratur bezeichnen.

Cilli (Steiermark), Okt. 1893. Dipl. Ing. *Alfred Birk.*

Konkurrenzen.

Garnisonkirche in Dresden. (Bd. XXI S. 101 und Bd. XXII S. 86.) Eingelaufen sind 40 Entwürfe. Preisgekrönt wurden mit dem

I. Preis: HH. Arch. Lossow und Viehweger in Dresden (5000 Mk.).
II. „ HH. Arch. A. und E. Giese in Halle (3500 Mk.).
III. „ H. Arch. H. Seeling aus Zeulenroda in Berlin (2000 Mk.).

Zum Ankauf zu je 1000 Mark wurden empfohlen die Entwürfe der HH. Arch. Lippold in Dresden und Arch. Anton Käppler in Leipzig. Sämtliche Entwürfe sind bis zum 3. Dezember in der Strehlener Strasse N° 4 zweites Obergeschoss öffentlich ausgestellt.

Miscellanea.

Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896. Der Generaldirektor der Schweizerischen Landesausstellung, Herr Chs. Louis Cartier, versendet einen Aufruf zur Beteiligung an der vom 1. Mai bis 15. Oktober 1896 in Genf abzuhaltenden Landes-Ausstellung. Dieser Aufruf, unterzeichnet vom Präsidenten der schweizerischen Ausstellungs-Kommission, Herrn Bundesrat Deucher und vom Präsidenten des Zentralkomitees, Herrn Nationalrat und Staatsratspräsident S. E. Dufour, wendet sich an die Künstler, Industriellen, Produzenten, Handelsleute, Landwirte, Schulmänner unseres Landes, überhaupt an Alle, die im Stande sind, durch ihre Beteiligung zum Gelingen des Werkes beizutragen, mit der Einladung ihre Beitrittserklärungen bald möglichst an das Zentralkomitee gelangen zu lassen. Anmeldungsscheine können von sämtlichen Postbureaux der Schweiz, den Vorständen der Fachvereine, den Kantonsregierungen und auch direkt vom Zentralkomitee bezogen werden. Dem Mitglieder-Verzeichnis der schweizerischen Ausstellungskommission entnehmen wir, dass das eidg. Polytechnikum durch Prof. Rudolf Escher, der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein durch die H. H. Stadtbaumeister Geiser und Prof. Gerlich, die G. e. P. durch die H. H. Ing. Jegher und Imer-Schneider, der Verein schweizerischer Maschinenindustrieller durch die H. H. Oberst Huber und Gustav Naville, der Verein schweizerischer Dampfkesselbesitzer durch Herrn Ing. Strupler vertreten sind. — Das Bureau des Zentralkomitees besteht aus den H. H. Dufour als Präsident, Turrettini und Didier als Vizepräsidenten, Bécheral-Gaillard als Sekretär. Generaldirektor der Ausstellung ist Herr Cartier und Generalsekretär Herr Dr. P. Pictet in Genf. — Das Programm der Ausstellung, auf das wir später einlässlich zurückkommen werden, enthält alle wissenswerten Angaben über die Organisation derselben sowie die Gruppeneinteilung. —

Chicagos grosser Entwässerungskanal. Der Verfasser des in unserer letzten Nummer unter obigem Titel veröffentlichten Artikels ersucht uns um Aufnahme nachfolgender Zeilen: „Wir werden darauf aufmerksam gemacht, dass eine Schiffahrtsverbindung zwischen den nordamerikanischen Seen und dem Mississippi schon längst besteht, dass es sich also bei den auf Seite 145 erwähnten Kanalbauten nicht darum handelt, eine Schiffahrtsverbindung neu zu schaffen, sondern darum, die bereits bestehende so aus- beziehungsweise umzubauen, dass nicht nur die jetzigen, verhältnismässig kleinen Kanalschiffe, sondern auch die grossen, auf den Seen verkehrenden Dampfer direkt nach dem Mississippi, eventuell bis nach dem Golf von Mexiko gelangen können." Hieran erlauben wir uns noch die Bemerkung zu schliessen, dass wir in unseren früheren Mitteilungen über Chicago dieser alten Kanalverbindung bereits gedacht und u. a. in Bd. XXI, auf S. 118 erwähnt haben, dass schon am 10. April 1848 das erste Schiff durch den Illinois- und Michigan-Kanal passiert habe.

Wasserkräfte in der Schweiz. Das eidg. Departement des Innern hat Herrn Ingenieur *A. Jegher* in Zürich beauftragt, das umfangreiche Material, welches gelegentlich der Enquete eingegangen ist, die durch die Motion Curti (Petition der Gesellschaft „Frei Land" für Monopolisierung der schweizerischen Wasserkräfte) veranlasst war, zu ordnen und zu vervollständigen, um das Ergebnis der bezüglichen Untersuchungen womöglich in der Frühjahrsession der eidg. Räte vorzulegen.

Vereinigte Schweizerbahnen. Zum Chef des Betriebs-Centralbureau dieser Eisenbahngesellschaft wurde Herr Ingenieur *Otto Sand*, bisher Betriebschef der Appenzeller Strassenbahn, gewählt.

Für das Gauss-Weber-Denkmal in Göttingen (Bd. XX, S. 168) sind bis jetzt rund 25000 Mark gezeichnet worden. Die Sammlungen sind indes noch nicht abgeschlossen.

Nekrologie.

† Paul Jousselin. Am 13. November starb zu Paris im Alter von 63 Jahren der Präsident der „Société des Ingénieurs civils", Ingenieur Paul Jousselin. Der Verstorbene war seit 1857 bei der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, zuerst als „Inspecteur principal" und später als „Chef de la 3me division" thätig, welche das technische Betriebswesen dieser Eisenbahngesellschaft umfasst. 1892 trat er in den Ruhestand zurück. Mitglied der Gesellschaft ehemaliger Studierender der „Ecole centrale" seit deren Gründung im Jahre 1862, war er zuerst Sekretär, dann Vicepräsident und 1891 Präsident dieser unserer G. e. P. ähnlichen Vereinigung von Studiengenossen.

† Hippolyt Destailleur. In Paris ist am 16. November einer der beschäftigtsten, namentlich von der Aristokratie der Geburt und des Geldes bevorzugten Architekten, H. Destailleur im Alter von 71 Jahren gestorben. Sohn des berühmten François Hippolyt Destailleur, hatte er

dessen ganze Klientschaft übernommen, in dessen Geiste er weiter arbeitete. Eine grosse Zahl von Palastbauten in Paris und Schlössern in der Provinz sind von ihm ausgeführt worden.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

II. Sitzung vom 8. November 1893
auf der Schmiedstube.

Vortrag des Herrn Architekt Gremaud über das „Schloss" am Alpenquai.

Der in den Jahren 1891—93 von Herrn Architekt *H. Ernst* in Zürich erbaute Gebäudekomplex, welcher am Alpenquai zwischen Stockerstrasse und Alpenstrasse liegt, umfasst neun in Hufeisenform an einander gebaute Wohnhäuser, von denen die beiden nördlichen Eckbauten fünf, die übrigen Häuser vier Stockwerke enthalten.

Die Hauptfront liegt auf der südlichen Schmalseite am Alpenquai, während die nördliche Schmalseite zum Teil unüberbaut gelassen wurde. In der Mitte dieser offenen Hofseite steht über dem im Keller sich befindlichen Kesselhause als kleines, freistehendes Gebäude die Wohnung des Maschinenmeisters samt dem Tonnenraume der Central-Fäkalienstation. Die zwischen diesem Gebäude und den Flügeln des Hauptbaues verbleibenden offenen Partien des Hofes bilden die Zugänge zum grossen Hofe, welcher vollständig unterkellert und mit Gartenanlagen versehen ist.

Die Untersuchung des aus Seekreide bestehenden Untergrundes erfolgte durch die Probebelastung einer quadratischen Holzplatte von 2 *m* Kantenlänge, welche mittelst Sandunterlage aufgebracht und successive belastet wurde. Nach zweitägiger Belastung bis auf ein Totalgewicht von 40 *t* betrug die Senkung 7 *cm*, und es stieg diese in der Folge bis auf 20 *cm*, was einer Tragfähigkeit von 1 *kg* pro cm^2 entsprechen würde. Die Fundierung des Gebäudes geschah durch Einrammen von 2885 Pfählen von 25—28 *cm* Durchmesser und 7,40 *m* mittlerer Länge mit einem Kostenaufwande von Fr. 21.60 pro Stück. Die Pfähle stehen kreuzweise in Abständen von etwa 73 *cm*, dieselben sind 30 *cm* unter dem Niederwasserstande abgeschnitten und greifen 15 *cm* in den Fundamentbeton hinein.

Die Pfählung beschränkt sich auf die Umfassungsmauern und die Haupt-Längsscheidemauern; die zur Umfassungsmauer senkrechten Scheidewände besitzen kein Fundament. Die durchschnittliche Belastung eines Pfahles beträgt 8 *t*.

Die Fassaden sind im Erdgeschoss massiv in Haustein (Granit, Kalk- und Sandsteine, sowie Kunststein), in den obern Stockwerken in Backstein-Rohbau mit roten Frankfurter-Verblendern und reicher Gliederung in Kunststein, ausgeführt.

Die Fussboden-Konstruktionen bestehen aus Betongewölben zwischen 15 *cm* **T** Trägern; die Decken sind an freiliegenden Balkenlagern angebracht, welche mit dem Boden in keinerlei Verbindung stehen, wodurch das Reissen der Decken und die Schallübertragung verhindert werden sollen.

Im Innern des Gebäudes erscheinen nur die Brandmauern, sowie die Umfassungswände der Treppenhäuser als grössere Mauerteile, während die Haupttragwände und die Zwischenwände auf einem Gerippe von 13 *cm* **T**-Trägern ruhen. Der Ersatz massiver Steinmauern durch eiserne Ständer erfolgte hauptsächlich aus dem Bestreben, die Belastung der Fundamente möglichst zu reduzieren. Zwischen diese Eisenständer wurden die ½ Stein starken Zwischenwände eingefügt. Für die statische Berechnung der Eisenkonstruktionen wurde als Belastung durch Fussböden samt zufälliger Belastung ein Gewicht von 500 *kg* pro m^2 zu Grunde gelegt. Der Gesamtverbrauch an Konstruktionseisen belief sich auf etwa 500 *t*. Das ganze Gebäude enthält 38 Wohnungen von 3—8 durchweg sehr geräumigen Zimmern. Alle Wohnungen enthalten Baderäume, welche zum Teil in besondern Zimmern, zum Teil in Nischen zwischen je zwei benachbarten Zimmern angebracht sind. Ferner haben alle Wohnungen ausser den Erkern Veranden und Balkonen je einen Balkon nach der Hofseite. Personenaufzüge befinden sich in den vier Eckhäusern und im Mittelgebäude am Alpenquai, welche je durch einen Portier bedient werden. Als weitere Annehmlichkeiten funktionieren in allen Wohnungen Briefaufzüge, Kohlenaufzüge und endlich Schlote, mittelst welchen die Küchenabfälle direkt nach dem Keller befördert werden.

Im Untergeschoss unter dem Hofe befindet sich die Centralwäscherei mit Trockenraum und es sorgt die Centralheizanlage für unentgeltliche Lieferung warmen Wassers nach den Küchen, Korridoren und Badezimmern.

Wie oben schon erwähnt, ist der ganze Hofraum unterkellert. Der dadurch gewonnene Raum birgt die Kesselanlage, Dampf- und Dynamomaschinen, die Accumulatoren-Batterien, welche für die Erzeugung der Centralheizung, des elektrischen Lichtes, den Betrieb der Aufzüge, der Centralfäkalienstation und der Wäscherei eingerichtet sind.

Für Zürich neu ist die Beseitigung der Fäkalien. Aus den Abfallröhren der einzelnen Häuser gelangen jene zunächst in Syphons, 265 *l* haltend, welche, nachdem sie gefüllt, als Heber wirkend, sich automatisch entleeren, und unter 1 % Gefäll in zwei unter dem Hofe liegende Hauptsammler, von welchen sie in die Centralstation kommen, um von hier aus in die Tonnen gehoben und abgeführt zu werden. Diese Beförderung der Fäkalien geschieht durch die über der Centralstation rotierende Spiralpumpe. Zweckmässig disponierte Syphons verhindern vom Abort bis zur Centrale die Verunreinigung der Luft.

Um die Aussicht von den Zimmern aus möglichst frei zu halten, sind die Fenster aus einem grossen Flügel ohne Sprossen erstellt, und es können dieselben im Gegensatze zu der sonst gebräuchlichen Weise durch Schieben nach oben geöffnet werden, sowie auch seitwärts, zum Zwecke der Reinigung.

Aus dem an Hand zahlreicher Arbeitspläne gehaltenen Vortrage geht hervor, dass der Erbauer des Schlosses sein Hauptaugenmerk darauf richtete, den Bewohnern des Schlosses neben der durch die hervorragende Lage des Gebäudes gebotenen reichen und geräumigen Gestaltung der einzelnen Wohnungen die grösstmöglichsten Bequemlichkeiten im Haushaltungsbetriebe zu bieten.

Die in Aussicht gestellte Besichtigung des Schlosses durch den Ingenieur- und Architektenverein dürfte eine willkommene Ergänzung der interessanten Mitteilungen werden. *A. W.*

Vortrag von Herrn Maschinening. G. F. Ramel: Ueber die maschinellen Einrichtungen im „Schloss" am Alpenquai.

Um den Komfort des Häuserkomplexes von 40 Wohnungen (worunter solche mit den ersten Anforderungen) zu erhöhen, wurde dem Maschinentechniker die Beschaffung folgender Einrichtungen zur Aufgabe gestellt:

1. Heizung von einer Zentralstelle aus.
2. Elektrische Beleuchtung.
3. Warmwasserversorgung.
4. Entfernung der Fäkalien aus den Häusern und Zentralisierung des Kübelsystems an eine Stelle.
5. Dampfwäscherei und Trocknerei.

Durch Anwendung der Niederdruck-Dampfheizung, hier speciell Dampf-Wasser-Heizung und Dampfbetrieb für die elektrische Stromerzeugung lässt sich unter Anwendung genügend hoch gespannter Dämpfe ein ökonomischer Betrieb einrichten und zwar folgendermassen:

Der Dampf wird zuerst zum Betrieb der Motoren verwendet, welche das Licht direkt oder durch Accumulatoren liefern. Der Abdampf dieser Maschinen dient dann zur Herstellung von warmem Wasser für die Häuser und im Winter zur Dampfheizung. Das vermittelnde Hauptorgan ist ein Centralkondensator, welcher für alle Motoren dient und der als Oberflächenkondensator konstruiert ist, so dass er als Wasserwärmer dienen kann, ohne die verunreinigten Dämpfe des Motorenbetriebes mit dem zu erwärmenden Wasser zu vermischen.

Im Ferneren folgte eine oberflächliche Berechnung der Betriebskosten einer solchen Anlage, aus welcher hervorging, dass die an und für sich teuere Heizung durch die Kombination mit elektrischer Lichterzeugung erheblich billiger wird und bei einem Preise des Lichtes, der unter demjenigen des städtischen Elektrizitäts-Werkes steht, zu etwa 40 Cts. per Jahr und m^3 bewohnten Raumes berechnet werden darf.

G. F. R.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Maschineningenieur* (Schweizer) mit einigen Jahren Bureaupraxis, der der französischen Sprache vollkommen mächtig ist. (918)

Gesucht zwei *Geometer* auf 1. März 1894. (919)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
4. Dez.	Gemeinderatskanzlei	Bauma (Zürich)	Anlage eines eisernen Geländers mit steinernem Sockel in einer Länge von 156 *m* um den Friedhof Bauma.
8. „	Gemeindepräsident	Ederschwiller	Brunnenleitung von etwa 1500 *m* Länge.
10. „	Uster, Schreiner	Oberwacht Küsnach (Zürich)	Maurer-, Zimmermanns-, Schlosser-, Spengler- und Erdarbeiten für ein neues Wohnhaus samt Schreinerwerkstätte.
10. „	Ständerat Kümmin	Wollerau (Schwyz)	Schreiner- und Glaserarbeiten für das neue Schulhaus in Wollerau.
15. „	Bezirksrat Hörni	Unter-Stammheim (Zürich)	Glaser-, Schreiner-, Parketterie-, Schlosser-, Hafner- und Maler-Arbeiten für das Sekundarschulhaus Stammheim.
20. „	Gemeindeammann	Vordemwald (Bez. Zofingen)	Anlage einer Zufahrtstrasse und sämtliche Arbeiten für den Bau eines Schulhauses.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



Das „Schloss“ am Alpenquai in Zürich.

Architekt: *H. Ernst* in Zürich.

Photographie von *A. Waldner.* Lichtdruck von *Brunner & Hauser* in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique No. 23.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger* und *alle Buchhandlungen* und *Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Hauptitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Bd XXII. ZÜRICH, den 9. Dezember 1893. No. 23.

Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer.

Von *H. Schleich*, Ingenieur.

I.

Die Ableitung der städtischen Abwässer und Fabriks-effluvien in die öffentlichen Wasserläufe verursachte den Anwohnern derselben im Verlaufe der Zeit solche Unzuträglichkeiten und sanitarische Gefahren, dass die Behörden der meisten Kulturstaaten seit einigen Decennien zu der Frage der *Flussverunreinigung* Stellung nehmen mussten und bezügliche Gesetze erliessen. Die Uebelstände machten sich namentlich innerhalb der städtischen Weichbilde fühlbar und erweckten besonders in denjenigen Fällen hygieinische Bedenken, wo ausser den Schmutzwässern noch Excrementalstoffe eingeleitet wurden oder wo die gewöhnliche Wassermenge der Recipienten im Verhältnis zu der Quantität der Abwässer zu klein war, um letztere wirksam verdünnen zu können.

Infolge der hoch entwickelten Industrie und dem rapiden Wachstum der Städte in *England* hatte dort die Verunreinigung der Flüsse zuerst einen sehr hohen Grad erreicht, weil dieselben einerseits keine bedeutenden Wassermengen abführen, anderseits durch die Abgänge einer grossen Anzahl von Fabriken so verunreinigt wurden, dass der Fischbestand vollständig vernichtet und jede Benützung des Wassers verunmöglicht wurde. Bei Städten, welche nahe am Meere gelegen sind, wie London, Glasgow, Liverpool u. a. kam noch der weitere Uebelstand hinzu, dass die den Flüssen übergebenen Abfallstoffe durch die Wirkung der Flut vor ihrer Ankunft im Meer wieder rückwärts bewegt wurden und somit längere Zeit verging, bis sie dort angelangt waren. Es wurde deshalb schon im Jahre 1865 eine Kommission (Rivers pollution commission) mit der Untersuchung dieser Zustände und Angabe der Mittel zu deren Abhülfe beauftragt. Ein direkter Kausalzusammenhang zwischen den Flussverunreinigungen und den Morbilitätsverhältnissen der Uferbewohner konnte zwar statistisch nicht nachgewiesen werden, weil hier noch andere gewichtige Faktoren einwirken. Dessenungeachtet wurden in den Jahren 1876 und 1886 Gesetze erlassen, nach welchen keine Abwässer in die Flüsse eingeleitet werden durften, welche mehr als eine gewisse Menge von suspendierten und gelösten Stoffen enthielten. Nach dem Gesetze von 1876 sollten u. a. in einem Liter höchstens 30 *mg* suspendierte unorganische und 10 *mg* suspendierte organische Stoffe enthalten sein. Das spätere Gesetz von 1886 machte einen Unterschied, ob das Flusswasser für Wasserversorgungen von Städten und Dörfern verwendet wurde oder nicht und wurden in letzterm Falle weniger onerose Bedingungen aufgestellt.

In Frankreich bestehen ebenfalls legislatorische Bestimmungen über die Einführung der Fabrikabwässer in die Flüsse, von denen namentlich die Seine unterhalb Paris vor der Einrichtung der Rieselfelder in Gennevilliers stark verunreinigt war (3 m^3 Schmutzwasser auf 45 m^3 Niederwassermenge pro Sekunde). Auch in Deutschland wurde die Einleitung von Schmutzwässern in Städten mit Schwemmkanalisation, wie z. B. in Frankfurt a. M., grösstenteils untersagt, obgleich die deutschen Flüsse, an welchen die grössern Städte liegen, im allgemeinen grössere Wassermengen abführen als die englischen Gewässer. In einigen deutschen Bundesstaaten, wie Preussen, Baden und Sachsen wurden bezügliche Verordnungen erlassen.

In der *Schweiz* wurde behufs Regelung dieser Materie ein Gesetz aufgestellt (Vollziehungsverordnung des Bundesrates zum Art. 12 des Bundesgesetzes über die Fischerei, betreffend Verunreinigung der Gewässer, 13. Juli 1886), in welchem der Gehalt an Substanzen, welche die Abwässer mit sich führen dürfen, präcisiert ist. Für den Kanton Zürich ist im speciellen das Gesetz vom 14. April 1872 betreffend die Benützung der Gewässer und das Wasserbauwesen, sowie eine Verordnung über die Reinhaltung der Gewässer, datiert vom 1. Juni 1881 massgebend. Nach letzterer ist es unzulässig, in die Wasserläufe Stoffe von solcher Beschaffenheit und Menge einzuwerfen oder einfliessen zu lassen, dass dadurch sanitarische Gefahren entstehen könnten. Fabrikabgänge oder andere schädliche Stoffe müssen vor dem Einlaufe in öffentliche Gewässer gereinigt oder so verdünnt werden, dass sie nicht mehr schädlich wirken können. Die Vorrichtungen für die Reinigung und Einleitung solcher Stoffe in die Gewässer stehen unter Kontrolle der Sanitätspolizeibehörden und deren Organe (Gesundheitskommissionen), welche auch befugt sind, die Abänderung ungenügender Anlagen zu verlangen, eventuell auf dem Wege der Exekution, auf Kosten der Inhaber, auszuführen. In Vollziehung dieser Verordnung hat die Sanitätsdirektion behufs Prüfung der Einwirkung von Fabrikabgängen etc. auf die Beschaffenheit des Wassers, gestützt auf Expertengutachten, folgende Ansätze als zur Zeit massgebend erklärt. Es soll — von der Eintrittsstelle aus gemessen — in einer Entfernung von 50 *m* bei fliessenden, von 100 *m* bei stehenden Wassern, wo und wann immer die Probe genommen werde, in einer Million Gewichtsteilen Wasser nicht mehr enthalten sein als:

a) soviel gelöste oder suspendierte organische Substanz, dass dieselbe 60 Gewichtsteile Kaliumpermanganat (übermangansaures Kali) reduciert,
b) ein Gewichtsteil Stickstoff in löslicher organischer Verbindung,
c) zwei Gewichtsteile eines der Gesundheit nachteiligen Metalles, wie Blei, Kupfer u. s. w. als lösliche Verbindung,
d) 0,05 Gewichtsteile Arsen (als Element berechnet) in irgend einer Form,
e) ein Gewichtsteil sog. aktives Chlor (beim Ansäuern mit Schwefelsäure frei werdend),
f) ein Gewichtsteil Schwefel in der Form von Schwefelwasserstoff oder als lösliches oder durch Kohlensäure zersetzbares Sulfid,
g) soviel freie Säure, dass zu deren Neutralisierung nicht mehr als 10000 cm^3 Normalalkali nötig sind (auf 1 *l* Wasser 10 cm^3 Normalalkali),
h) soviel Alkali, als durch 10000 cm^3 Normalsäure neutralisiert wird (auf 1 *l* Wasser 10 cm^3 Normalsäure),
i) soviel färbende Substanz, dass das Wasser in einer Schicht von 10 *cm* Tiefe in ein weisses Gefäss gebracht, bei Tageslicht eine bestimmte Farbe nicht mehr zeigt.

Durch neuere, eingehende Untersuchungen hat sich gezeigt, dass einigen durch Schmutzwasser verunreinigten Flüssen die Eigenschaft der sog. *Selbstreinigung* zukömmt, welche darin besteht, dass der im Wasser aufgelöste Sauerstoff an die Fäulnisprodukte abgegeben wird und dieselben dadurch, meistens unter Mitwirkung von Mikroben, in unorganische Stoffe verwandelt werden (Oxydation, Mineralisierung). Eine Selbstreinigung durch Oxydationsvorgänge wird namentlich hervorgerufen durch Ueberführung des Ammoniaks in salpetrige bezw. Salpetersäure und befördert durch grosse Wassergeschwindigkeiten und Wassermengen, sowie den Einbau von Ueberfallwehren. Bei den englischen Flüssen konnte ein solcher Prozess nicht nachgewiesen werden, dagegen an der Elbe, Oder, Isar etc., wo die mittlere Wassergeschwindigkeit 0,7—1 *m* beträgt. Die Verunreinigung der Oder unterhalb Breslau, wo das

sämtliche Kloakenwasser dem Fluss übergeben wurde, war 32 *km* unterhalb der Stadt weder chemisch noch mikroskopisch mehr nachzuweisen. Auf Grund von einlässlichen bezüglichen Untersuchungen durch Professor Pettenkofer werden in Zukunft auch die Abwässer der Stadt München, welche zur Schwemmkanalisation übergegangen ist, ungereinigt der Isar übergeben.

Die meisten der schweizerischen Städte, in welchen bis jetzt systematische Kanalisationsanlagen zur Ausführung kamen, sind in der Lage, den Kanalinhalt in Flüsse einleiten zu können, welche auch bei niedrigem Wasserstande eine so beträchtliche Verdünnung bewirken, dass dadurch den unterhalb gelegenen Ortschaften keinerlei Schaden erwachsen kann. In der Stadt Bern, welche wie Basel die Schwemmkanalisation eingeführt hat, beträgt beispielsweise das Verhältnis der maximalen Fäkalmasse zu der kleinsten Aarewassermenge pro Sekunde etwa 1:1000 (0,043:43 m^3); noch günstiger ist dieses Verhältnis in Basel, wo die mittlere Niederwassermenge des Rheins zu etwa 380 m^3 pro Sekunde geschätzt werden kann. Auch in Genf, Solothurn, Luzern und Zürich werden die städtischen Abwässer in die betreffenden Flüsse eingeleitet, obgleich in der letztgenannten Stadt die unterhalb liegende Gemeinde Wipkingen seinerzeit gegen dieses Vorgehen inhibiert hat.

Am ungünstigsten sind in hydrographischer Beziehung die Städte St. Gallen und Winterthur situiert, weil beide an Bächen, der Steinach und Eulach, gelegen sind, deren Hochwasser bezw. nur 55 und 35 m^3 pro Sekunde betragen. Die Niederwassermenge sinkt bei der Steinach auf einige Kubikmeter und beträgt bei der Eulach nach Konsumtionsmessungen dieses Jahres nur etwa 300 Sekundenliter. In diesem Fall beträgt das Verhältnis der gewöhnlichen Schmutzwassermenge zur Wassermenge des Recipienten nur 1:10, während nach hygienischen Erfahrungsgrundsätzen diese Grenzzahl etwa 1:100 betragen sollte. Wenn sich der Uebelstand eines kleinern Wasserlaufes in St. Gallen noch nicht so fühlbar machte, wie in Winterthur, so dürfte dies darin liegen, dass einerseits die Kanalisationsarbeiten sich dort einstweilen auf die Anlage eines Sammelkanales in der Rosenbergstrasse beschränken, anderseits sich unterhalb der Stadt keine bedeutenden Ortschaften befinden und überdies die Steinach bis zum Einfluss in den Bodensee ein beträchtliches Gefälle besitzt.

Die neue Kanalisationsanlage der *Stadt Winterthur*, welche 1886 in Angriff genommen, nach einem einheitlichen Plane durchgeführt wird (Schweiz. Bauzeitung Bd. XV Nr. 9), erstreckt sich bis jetzt auf einige Aussenquartiere. Mit weiterer Ausbreitung werden die obgenannten Uebelstände der Schmutzwassereinleitung in ein oft beinahe trockenes Bachbett für die unterhalb gelegene Ortschaft Wülflingen zu einer eigentlichen Kalamität. Um den mehrjährigen bezüglichen Reklamationen, welche sich auf die gesetzlichen Verordnungen stützen, gerecht zu werden, musste an eine Reinigung der Kanalwässer vor der Einleitung in die Eulach gedacht werden und gab dies die Veranlassung zu der vorliegenden Studie. Dabei wurden von der neuesten einschlägigen Litteratur namentlich das Specialwerk: „Städtisches Strassenwesen und Städtereinigung von R. Baumeister" und eine einlässliche Monographie von Prof. König über „die Verunreinigung der Gewässer etc." benützt.

Die Menge und Beschaffenheit der städtischen Kanalwässer ändert sich fortwährend. Die Quantität hängt ab von der Intensität der atmosphärischen Niederschläge, welche den grössten Teil der durch die Kanäle abzuführenden Flüssigkeit bilden und das Schmutzwasser im Maximum um das 40—60fache übertreffen. Bei den Berechnungen der Kanalprofile fällt das letztere deshalb gar nicht in Berücksichtigung. Die Qualität wird bestimmt durch den Prozentsatz der Fäkalstoffe, welche in die Kanäle gelangen, das sog. Brauchwasser und die Fabrikseffluvien. Bei der Schwemmkanalisation (tout à l'égout) werden alle Excremente in verdünntem Zustande abgeführt, die Gruben- und Tonnensysteme behalten entweder sämtliche Bestandteile zurück oder leiten, wie bei Klosettspühlungen, die flüssigen in das Kanalnetz (Grubenüberläufe und Fosses mobiles à diviseurs). Das Brauchwasser wird verunreinigt durch die Abfälle der Haushaltungen, während das Abwasser von Bädern, Brunnen, Dampfmaschinen beinahe rein ist. Bei starken Regenfällen, wo die Schlammsammler bald angefüllt werden, können auch von Dächern, Höfen und Strassen Unreinigkeiten in die Kanäle gelangen. Industrielle Abfallstoffe entstammen meistens den Schlachthäusern, Färbereien, Brauereien, Gerbereien, Papierfabriken etc. und werden nur zu gewissen Zeiten eingeleitet. Die Grade dieser Verunreinigungen schwanken stark mit der Lebensweise und den industriellen Verhältnissen, auch ist das System der Strassenreinigung von etwelchem Einfluss.

Nach den chemischen Analysen enthalten die städtischen Kanalwässer *suspendierte* (schwebende, als Flocken sichtbare) und *gelöste* (unsichtbare) Stoffe organischen (vegetabilischen) und unorganischen (mineralischen) Ursprunges. Für die schädlichen Wirkungen der Schmutzwässer kommt vorwiegend der Gehalt an suspendierten, stickstoffhaltigen Schlammstoffen in Betracht, welche wegen ihrer Gährungsfähigkeit die gefährlichen Bestandteile bilden. Dieselben sind auch stets mit pathogenen Bakterien durchsetzt, welche unter Umständen die direkten Träger von Infektionsstoffen und Urheber von ansteckenden Krankheiten werden können. Es ist deshalb bei der Reinigung der Kanalwässer in erster Linie die Beseitigung der suspendierten Beimengungen, daneben aber auch diejenigen der gelösten Fäulnisstoffe anzustreben, obgleich das letztere mit den gegenwärtigen Fällungsmitteln nur in beschränktem Masse geschehen kann. Wegen der wechselnden Beschaffenheit in den verschiedenen Tageszeiten ist die Reinigung der Abwässer überhaupt schwierig, wenn die Eigenschaften der Klarheit, Geruchlosigkeit und Verminderung des Bakteriengehaltes verlangt werden und die Kosten nicht zu gross ausfallen sollen. (Schluss folgt.)

Elektrische Lastenaufzüge mit Personenbeförderung auf die Plattform und die Nydeckbrücke in Bern.

Herr Ingenieur *E. Strub*, Inspektor der Berneroberlandbahnen in Interlaken, hat Ende letzten Monates dem Bundesrat ein Konzessionsgesuch für die Ausführung zweier elektrischen Aufzüge in Bern eingegeben und es hat uns der Genannte in verdankenswerter Weise das bezügliche Material zur Verfügung gestellt.

In dem Konsessionsgesuch wird einleitend bemerkt, dass durch die beiden Aufzüge bezweckt werde, durch Abkürzung des Weges den Verkehr von der Matte nach den etwa 28 *m* höher gelegenen Stadtteilen zu erleichtern.

Durch vieljährige Erfahrungen hat sich das Aufzugssystem bewährt, es ist einfach, billig im Bau und Betrieb, geräuschlos und sicher. Vorläufig soll erst der Aufzug auf die Plattform ausgeführt werden. Derjenige auf die Nydeckbrücke würde erst zur Ausführung gelangen, wenn der erstere alle Anforderungen, die an ihn gestellt werden, erfüllt hat. Der Plattformaufzug soll an das untere Ende der südlichen Wand, der Nydeckaufzug links neben die erste Oeffnung der Brücke zu stehen kommen.

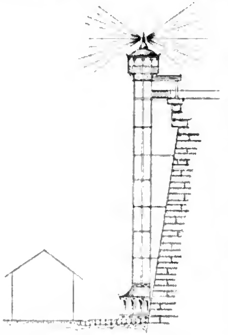
Der Aufzug dient zur Beförderung von Personen, Gepäck und Gütern. Er ist im wesentlichen eine elektrische Winde, durch welche mittels Trommel und Drahtseile ein durch Gegengewichte ausbalancierter Wagen auf- und nieder gewunden wird. Der Motor von 8 P. S. mit Aufwindevorrichtung erhält den Strom von den in nächster Nähe liegenden städtischen Wasserwerken.

Der Schacht von 3,6 m^2 Querschnitt besteht in der Hauptsache aus vier Eckwinkeln, die unter sich und der Rückwand zweckdienlich verstrebt sind. Zwei Balken aus ⊓-Eisen übernehmen die Führung des Wagens, indem über dem Schwerpunkt desselben Rollen mit elastischen Reifen die drei freien Seiten der ⊓-Eisen berühren. Diese haben

nebstdem bei Abspannung der Kabel den Bremsdruck aufzunehmen. Neben der Fahrbahn ist eine feste eiserne Leiter angelegt, die nur zu Zwecken der Revision und Reparatur benutzt werden darf.

Der Wagen hängt an zwei Kabeln von je zehnfachem Sicherheitsgrad; zudem sollen die Kabel abwechselnd und periodisch erneuert werden. Die zulässige Belastung des Wagens beträgt 800 *kg*, die Fahrgeschwindigkeit $^1/_2$ Sekundenmeter, mithin die Fahrzeit nicht ganz eine Minute. Der Aufzug kann bei 20 Fahrten in der Stunde und zwölfstündiger Betriebszeit täglich etwa 1900 Personen befördern. Eine mit dem Motor verbundene Regulatorbremse verhindert eine grössere Geschwindigkeit als 1 Sekundenmeter. Die Spannvorrichtung des Wagens ist wie üblich derart konstruiert, dass im Notfall verzahnte Bremsbacken eine Klemmung des Führungsbalkens an zwei gegenüberliegenden Seiten desselben bewirken und den Wagen stellen, nachdem er höchstens 20 bis 30 *cm* tief gefallen ist. Diese Bremse ist von bewährter, bekannter Konstruktion, der Aufzug weist keinerlei Versuchselemente auf. Das Coupé enthält zwei Klappbänke für 8 Sitzplätze. Die Fenster der Seitenwände sind fest und durch engmaschige Drahtnetze unzugänglich gemacht. Die Wagendecke ist zum Schutz vor allfällig von der Höhe herabfallenden Gegenständen mit einer kräftig konstruierten Eisenkappe versehen.

Im Motorenraum befindet sich eine Zeigervorrichtung, welche den jeweiligen Stand des Wagens erkennen lässt. Das Abstellen des Motors geschieht automatisch, wenn dies der Maschinist versäumen sollte.



1 : 400.

Die Stationen sind durch elektrische Signalvorrichtung verbunden und derart eingefriedigt, dass sowohl das Betreten und Verlassen des Wagens als auch das Beladen und Entladen desselben mit Gütern nur beim Stillstehen des Wagens erfolgen kann.

Der Konzessionsbewerber glaubt, dass sich die Anlage und Betriebskosten im Vergleich mit der Marzilibahn sehr günstig stellen werden, nämlich die Anlage auf 30000 Fr. gegen 70000 Fr. und die Betriebskosten auf 6800 Fr. gegen 8500 Fr. bei der Marzilibahn. Die Fahrtaxe ist auf 10 Cts. für die einfache Berg- oder Thalfahrt festgesetzt, wobei die Ausgabe von Abonnements zum halben Preis in Aussicht genommen wird. Handgepäck wird unentgeltlich, Güter- und grösseres Gepäck werden zu 10 Cts. für je 30 *kg* befördert. Kinder unter drei Jahren fahren frei.

Wenn in Betracht gezogen wird, welche guten Dienste die Marzilibahn den Verkehrsverhältnissen Berns geleistet und wie sie die bauliche Entwickelung der von ihr bedienten Bezirke gefördert hat, so dürften die Vorschläge des Konzessionsbewerbers gewiss alle Beachtung finden.

Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896.

Das allgemeine Programm der Schweiz. Landesausstellung lautet folgendermassen:

§ 1. Es wird eine allgemeine Schweiz. Landesausstellung beschlossen.

Dieselbe soll ein übersichtliches Bild der Leistungsfähigkeit des Schweizer Volkes auf dem Gebiete der Industrie, der Gewerbe, der Kunst und der Landwirtschaft, sowie des gesamten Unterrichtswesens zur Darstellung bringen.

Die Frage, ob die elektrische Ausstellung oder die Ausstellung irgend eines andern speciellen Industriezweiges zu einer internationalen gestaltet werden solle, bleibt auf umfassende rechtzeitige Vorlage des Centralkomitees hin dem Entscheide der Schweiz. Ausstellungskommission vorbehalten.

§ 2. Die Ausstellung findet im Jahre 1896 statt.

§ 3. Sie wird am 1. Mai eröffnet und am 15. Oktbr. desselben Jahres geschlossen.

§ 4. Die Ausstellung findet in Genf und zwar auf dem von dem Staat, der Stadt Genf und der Gemeinde Plainpalais unentgeltlich abgetretenen Platze statt.

§ 5. Der von der Ausstellung einzunehmende Raum wird hinreichen, um innert den Grenzen des Möglichen sämtlichen Begehren der Aussteller zu entsprechen, indem die Verwaltung über einen Flächenraum von 150—200000 m^2 verfügt.

§ 6. Die Baukosten werden bis zur Höhe des jeweilen zugesicherten Betrages gedeckt durch Subvention à fonds perdus: vom Bunde, von den einzelnen Kantonen, von den Gemeinden, Korporationen und Vereinen, welche sich an diesem Werke beteiligen wollen.

Das Finanzerfordernis wird veranschlagt wie folgt:

Bauten, Dekorationsarbeiten, Elektricität	Fr. 1 200 000	
Allgemeine Kosten	„ 250 000	
Kommissäre, Experten, Preisgericht (Jury)	„ 100 000	
Betrieb, bezw. Unterhalt, Aufsicht, Versicherung etc.	„ 300 000	
Installationskosten, Spedition	„ 100 000	
Festlichkeiten, Eröffnung, Empfangskosten	„ 125 000	
Publicitätskosten	„ 75 000	
Subventionierung einzelner Gruppen	„ 165 000	
Rückzahlung des Garantie-Kapitals	„ 500 000	
Unvorhergesehenes und Schlussbericht	„ 20 000	Fr. 2 835 000

Einnahmen werden folgende vorgesehen:

Beiträge à fonds perdus seitens des Bundes, der Kantone, der Stadt Genf, der Korporationen und Vereine	Fr. 1 375 000	
Miete und Entschädigungen	„ 150 000	
Eintrittsgelder	„ 800 000	
Garantie-Kapital	„ 500 000	
Verschiedenes	„ 10 000	Fr. 2 835 000

Das Centralkomitee verfügt über einen Betriebsfonds von Fr. 500000, welcher ihm, laut diesbezüglichem Vertrage, von der Garantie-Gesellschaft übergeben wird.

§ 7. Die Ausstellung wird geleitet durch eine *Schweizerische Ausstellungskommission* unter dem Vorsitze des Chefs des schweiz. Industrie- und Landwirtschaftsdepartements; dieselbe besteht aus:

a) Vertretern der eidg. Departemente,
b) Vertretern der Kantone,
c) Vertretern von wissenschaftlichen Anstalten, Korporationen und Vereinen,
d) durch Kooptation beigezogenen Persönlichkeiten,
e) Vertretern der Garantie-Gesellschaft,
f) den Mitgliedern des Centralkomitees.

Die Schweiz. Ausstellungskommission ernennt ein vollziehendes *Centralkomitee* und bestimmt dessen Kompetenzen.

Das *Centralkomitee* hat seinen Sitz in Genf. — Es ist einzig der Schweiz. Ausstellungskommission verantwortlich, holt bei derselben Beschlüsse prinzipieller Natur ein und erstattet an sie in den verschiedenen Phasen des Unternehmens Bericht.

§ 8. Zugelassen werden alle die im Art. 1 genannten Gebiete betreffenden Gegenstände, welche nachgewiesenermassen schweiz. Ursprungs sind oder die in ihrer wesentlichsten Bearbeitung in der Schweiz ausgeführt worden sind; bei Gegenständen aus dem Bereiche der bildenden Künste auch solche, welche von schweiz. Künstlern im Auslande geschaffen wurden.

Die Ausstellung soll, um das Land würdig zu repräsentieren, nur anerkannt gute Leistungen aufweisen. Die angemeldeten Gegenstände werden nach Qualität und Quantität einer Vorprüfung durch Fachexperten oder Fachkommissionen unterworfen.

§ 9. Der Raum wird den Ausstellern durch das Centralkomitee sowohl im Gebäude als auch im Freien unentgeltlich zur Verfügung gestellt. — Ebenso trägt die Ausstellungskommission sämtliche Kosten für Verwaltung, Aufsicht, Lokale, Betrieb der Maschinen, soweit der Aussteller aus seiner Installation nicht einen Gewinn zieht. Ein besonderes Reglement wird für diesen letztern Fall ausgearbeitet. — Das Reinigen und der Unterhalt der Gegenstände und Maschinen ist Sache der Aussteller. — Zu Lasten des Ausstellers fallen die Kosten des Transports (hin und zurück), der Aufstellung (Möblierung und Dekoration) und der Versicherung der ausgestellten Gegenstände.

§ 10. Das Centralkomitee wird nach Möglichkeit den Verkauf der ausgestellten Gegenstände fördern. Die Frage, ob eine Lotterie veranstaltet werden soll, wird später geprüft.

§ 11. Die ausgestellten Gegenstände werden der Beurteilung eines Preisgerichtes unterworfen und können mit Auszeichnungen und Prämien bedacht werden.

Ein besonderes Reglement wird rechtzeitig für das Preisgericht entworfen.

* * *

Dem allgemeinen Programm sind noch beigegeben die Bestimmungen über die Organisation der Ausstellung, Reglemente für die Ausstellungskommission, das Centralkomitee und die ständigen Kommissionen (Organisations-, Bau-, Finanz-, Publicitäts-, Versicherungs- und Transport-Kommission), ferner für den Generaldirektor, die Gruppenkomitees, die Fachexperten, für die Kassa- und Buchführung; hieran schliesst sich das allgemeine Regulativ und die Gruppeneinteilung der Ausstellung. Von letzterer werden nachfolgende Gruppen für die Leser dieser Zeitschrift besonderes Interesse bieten:

Gruppe 3. **Wissenschaftliche Instrumente und Apparate.** Astronomische und geodätische Instrumente; mathematische und Zeichnungs-Instrumente; physikalische und meteorologische Instrumente; Apparate für physiologische Untersuchungen. — Optische Instrumente.

Gruppe 11. **Papierindustrie.** Verfahren und Erzeugnisse der Papierfabrikation, Holzstoff, Papiere aller Arten, Carton, Papiermaché, Spielkarten, Papierwäsche, Buntpapier, Tapeten; einfache und künstliche Buchbinderei-, Linier- und Portefeuille-Arbeiten, wie: Büchereinbände, Comptoir- und Geschäftsbücher, Cartonnage, Futterale, Schachteln, Portefeuillewaren etc. als Erzeugnisse der Buchbinderei; Photographie-Albums, Couverts, Papierlampen, Bureau-, Zeichen- und Malrequisiten.

Gruppe 13. **Möbel und Hausgeräte.** Diese Abteilung umfasst alle im Hause gebräuchlichen Möbel und Gerätschaften, welche nicht infolge ihrer künstlerischen Ausstattung oder ihrer besonderen Bestimmung in einer andern Gruppe eingereiht sind; Zimmereinrichtungen, Möbel aller Art, Tapezierer-, Vergolder- und Drechslerarbeiten etc.; Küchengeräte, Holz- und Küferwaren, Korbwaren.

Gruppe 14. **Holzschnitzerei.** Diese Gruppe umfasst alle unter dem Titel „Schweizerische Holzschnitzerei" inbegriffenen Gegenstände, wie: Kleinere Möbel, Nippsachen, Spielwaren, Statuetten, Schatullen, Ornamente aller Arten (Laubsägerei), Holzbrand, kleinere Möbel in verzierter Laubsägerei.

Gruppe 17. **Erziehung. Unterricht, Litteratur und Wissenschaft.** Gesamtes Unterrichtswesen; Schulmaterialien; wissenschaftliche Forschung, Litteratur, Zeitungen und periodische Schriften; wissenschaftliche Vereine.

Gruppe 18. **Gewerbliches Bildungswesen.** Handelsschulen, Industrieschulen, Handels- und Gewerbemuseen.

Gruppe 19. **Vervielfältigungsverfahren.** Schrift, Druck, Lithographie, Autographie, Kupfer- und Stahlstiehdruck, Xylographie, Zinkographie und andere Aetzungen, Galvanoplastik für graphische Zwecke; industrielle Malerei; Musterzeichnungen.

Gruppe 20. **Kartographie.** Alte Kartenwerke; Entwickelung der Kartographie; Leistungen der Gegenwart (Aufnahmen, Karten, Reliefs etc.)

Gruppe 24. **Kunst der Gegenwart.** (XIX. Jahrhundert). Bildhauerei. Malerei und Zeichnung, Architektur, (mit Inbegriff von Modellen, Entwürfen und Aufnahmen architektonischer Werke der Gegenwart), Malerei auf Glas, Porzellan und Fayence etc., Kupfer- und Stahlstich, Medaillenstich, künstlerische Bronzegegenstände.

Gruppe 25. **Historische Kunst.** Kunstgegenstände und Reproduktionen derselben aus dem früheren Mittelalter bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts

Gruppe 26. **Photographie.** Porträts, Landschaften, Ansichten aller Arten, Reproduktionen von Gemälden und Kunstgegenständen; photographische Aufnahmen zu wissenschaftlichen Zwecken; Instrumente, Apparate und Urstoffe der Photographie.

Gruppe 27. **Rohprodukte und deren erste Verarbeitung.** Brennmaterialien, Mineralien, Erze, Erden, Steine, Schleifsteine, Mühlsteine, feuerfeste Erde und Steine, Schmelztiegel, Asphalt, Salz.

Gruppe 28. **Chemische Industrie.** Chemische Produkte für technische und pharmazeutische Zwecke (Säuren, Salze etc.); Produkte der Fettindustrie, Stearin, Glycerin, Seife, Kerzen, Oele etc.; Produkte der trockenen Destillation, fette Körper, raffiniertes Petroleum, Mineralöle, Benzin, Paraffin, Farbwaren mineralischen und organischen Ursprunges, ätherische Oele, Parfümerien, Zündwaren, Tinten, Harze, Siegellack, Firnisse, Lacke, Leim, Stärke; pharmazeutische Produkte und Spezialitäten.

Gruppe 29. **Maschinen.** Kessel- und Dampfmotoren; Wasser- und andere Motoren; Werkzeugmaschinen; Holz- und Steinbearbeitungsmaschinen etc.; Spinnerei-, Weberei-, Stickerei-, Appretur- und andere Maschinen und Apparate für Textilindustrie, Mühlenbau; Maschinen und Apparate zur Herstellung von Nahrungsmitteln; Maschinen für Papier- und chemische Industrie; Maschinen zu verschiedenen industriellen Zwecken; Maschinenteile (Räder etc.); Kältemaschinen.

Gruppe 30. **Metallindustrie.** Guss- und andere Metallwaren; Schmiedeisenarbeiten; kunstgewerbliche Metallarbeiten; Spengler- und Kupferschmiedarbeiten; Messerschmiedarbeiten; Kleinmechanik; Werkzeuge; Plattieren; Drahtseile und Metallkabel; Vergolden, Versilbern, Vernickeln, Ruolz, Patina; Kunstschlosserei.

Gruppe 31. **Kriegskunst.** Kriegswaffen, Befestigungen, Ausrüstung, Transport- und Sanitätsmaterial, Topographie- und Militär-Geographie.

Gruppe 31 bis. **Waffenschmiedekunst.**

Gruppe 32. **Baumaterialien.** Bauholz, natürliche und künstliche Bausteine, natürlicher und künstlicher Marmor, Schiefer, Kalk, Gips etc.

Gruppe 33. **Ingenieurwesen.** Strassen- und Brückenbau, Eisenbahnbau und Tramways, Wasserleitungen; Beleuchtung; Wasserversorgung Kanalisation und Kloaken; Pflästerung.

Gruppe 34. **Transportmittel und Verkehrswesen.** Lokomotiv- und Waggonbau; Schiffbau; Fuhrwerke, Post-, Telegraphen- und Eisenbahnverkehr; Luftschiffahrt; Gefrierapparate für Transportanstalten; Velocipedie.

Gruppe 35. **Hochbau und Einrichtung des Hauses.** Hochbau, Maurer- und Steinmetzarbeiten, Bautischlerei; Parquetteriearbeiten; Bauschlosserei; Glaser-, Gipser-, Dachdecker- und Flachmalerarbeiten etc.; Heizung und Ventilation; Beleuchtung; Aufzüge; Küchen- und Kellereinrichtungen, Eiskeller, Waterclosets, Wasch- und Badeeinrichtungen; Stallungen, Gartenanlagen, Einfriedigungen.

Gruppe 36. **Keramik und Cementindustrie.** Ofenfabrikation; Porzellan, Fayence und Majolika; Thonwaren und Thonröhren; Ziegelei; Cementarbeiten; Glaswaren.

Gruppe 37. **Hygiene- und Rettungswesen, Chirurgie, Arzneikunde.** Gesundheitspflege, Krankenhäuser, Gesundheitstechnik, Gesundheitspolizei; Chirurgie; Arzneikunde, anatomische Präparate; Verbandzeug, chirurgische Instrumente, Bandagistenarbeiten, Impfung, Kinderpflege, Apparate für künstliche Erwärmung; Tierarzneikunst; Gesellschaft vom roten Kreuz, Samariterdienst.

Gruppe 41. **Forstwirtschaft.** Forstkultur, Geräte und Produkte derselben; Maschinen, Werkzeuge; Zeichnungen und Modelle der Forstwirtschaft; Forstkataster, Forststatistik etc.

Gruppe 44. **Lösch- und Rettungswesen.** Feuerwehre, deren Organisation und Gerätschaften; Rettungsapparate; Schutzvorrichtungen und Rettungswesen.

Gruppe 47. **Schiffahrt.** Zeichnungen und Modelle von Fluss- und Seeschiffen aller Arten, Konstruktionssysteme, Ruderschiffe, Segelschiffe, Dampfschiffe und solche mit andern Motoren; Rettungswesen, Rettungsbojen.

Litteratur.

Das Nivellieren. Von Franz Lorber. Neunte, neu bearbeitete Auflage der theoretischen und praktischen Anleitung zum Nivellieren von S. Stampfer. Wien, Karl Gerold's Sohn. 1894.

Vor mir liegen zwei Bücher: Theoretische und praktische Anleitung zum Nivellieren von S. Stampfer, fünfte vermehrte Auflage 1864 und das im Titel genannte. Das erste stammt aus meiner Studienzeit, es giebt auf 161 Seiten Theorie und Praxis des Nivellierens; ein grosser Teil behandelt den Gebrauch und die Beschreibung der bekannten Stampfer-Starke'schen Nivellierinstrumente. Ich zähle Stampfer zu meinen Jugendfreunden, denn ich habe ihn s. Z., trotz seines damals schon genügenden Umfanges und ungeachtet der Vermehrungen und

Verbesserungen einer fünften Auflage wacker studiert. Nach 30 Jahren kreuzt der Jugendgenosse wieder meinen Weg und wird mit dem in solchen Fällen üblichen Interesse empfangen. Doch ist die Freude des Wiedersehens keine ungetrübte; aus dem frischen, lebensfrohen und praktischen Jüngling ist ein gar kluger, behäbiger Ministerialrat geworden, strotzend von Weisheit und Leibesfülle, breit und lehrhaft auftretend. Mein Jugendfreund hat sich zu 594 Seiten mit einem unvermeidlichen Anhang von 13 Seiten vermehrt und verbessert.

Soviel über den allgemeinen, momentanen Eindruck. Doch wir wollen mit dem geehrten Verfasser, der sein Buch nur allgemein „Das Nivellieren" nennt und damit wohl auf das Attribut einer „praktischen Anleitung" verzichtet, nicht zu strenge rechten.

Das Buch enthält eine reiche Fülle von wohl geordnetem, gutdurchdachtem Material, dem nur eine etwas knappere, weniger sich in unwesentliches Detail verlierende Darstellung zu wünschen wäre. Ueber die Röhrenlibelle 52 Seiten zu schreiben, ist des Guten wahrhaftig etwas zu viel, so interessant auch der Gegenstand an sich ist. Dass gerade in diesem Kapitel den Bedürfnissen der Praxis zu wenig Rechnung getragen wurde, beweist die weitläufige Behandlung des Legebrettes und die fast nur angedeutete Bestimmung der Empfindlichkeit einer Libelle vermittelst des dem Ingenieur zugänglichen, zudem empfindlicheren Apparates: Latte mit Libelle auf dem Fernrohr.

Die im Anschluss an die europäische Gradmessung ausgeführten Präcisionsnivellements mit ihren neuen Methoden der Beobachtung, der Ermittelung der Fehlerquellen und der Bestimmung der wahrscheinlichen Fehler sind eingehend gewürdigt. Wir machen auf die Kapitel: Das Präcisionsnivellement in der österr.-ungar. Monarchie, der Einfluss der Aenderung der Schwere mit Vergnügen ausdrücklich aufmerksam. Jeder, der die nötige Musse hat, diese Partien eingehender zu studieren, wird dem Verfasser für diesen anregenden Teil seines Buches dankbar sein.

Dürften wir dem Verfasser einen Rat geben, welcher den pädagogischen, technischen und wissenschaftlichen Interessen in gleicher Weise gerecht wird, so wäre es der: Er veranstalte von seinem Buche eine kurze, knappe Ausgabe im Geiste des Stampfer'schen Werkes, bestimmt die Studierenden und praktischen Ingenieure in das Gebiet der Höhenmessungen einzuführen und eine zweite ausführlichere, dem gegenwärtigen Rahmen des Buches, jedoch mit Weglassung der Theorie des Fernrohrs etc., entsprechende Bearbeitung, in welcher die Feinheiten des Präcisionsnivellements zur Darstellung gelangen. Letzteres würde als Teil eines Lehrbuches der höheren Geodäsie gewiss einen wenn auch kleineren, doch dankbaren Leserkreis finden. *St.*

Miscellanea.

Schweizerische Bundesversammlung. Am 4. dies hat die ordentliche Wintersession der eidg. Räte begonnen. Aus dem reichhaltigen Traktandenverzeichnis werden folgende Verhandlungsgegenstände von besonderem Interesse für unsere Leser sein: Gründung einer schweizerischen Nationalbibliothek, Parlamentshausbau, Bau eines eidg. Staatsarchivs auf dem Kirchenfeld in Bern, Post- und Telegraphengebäude in Zürich, Bundesbeitrag für eine Strasse über den Schallenberg bei Thun und eine solche von Schangnau nach Wiggen, Subventionierung der Kütibach-Verbauung bei Reichenburg (Kt. Schwyz), Errichtung einer Artillerieversuchsstation bei Thun, bauliche Anlagen im Munitionsdepot in Altorf, Erweiterung der Oberaufsicht des Bundes über die Forstpolizei, Subventionierung der Landesausstellung in Genf und der eidg. Abteilungen der kantonalen Gewerbeausstellung in Zürich, Konzessionen: für eine Schmalspurbahn von Langenthal über Oensingen nach Balsthal, von Balsthal einesteils nach Mümliswil und über Langenbruck nach Waldenburg, anderenteils über Hammer nach Gänsbrunnen, eventuell nach Münster, ferner für eine Normalspurbahn von Langenthal nach Oensingen und von dort nach Balsthal, endlich für eine Schmalspurbahn von Wimmis nach Frutigen, Betriebsübertragung der Stanserhornbahn an die Firma Bucher und Durrer, der Schmalspurbahn Yverdon-Ste. Croix an die J. S. B. und der Bödeli-Bahn an die Thunerseebahngesellschaft, Fristverlängerung für die Konzession der Eisenbahn von Davos nach Samaden, Konzessionsübertragung und Fristverlängerung für eine Schmalspurbahn von Gimel über Aubonne nach Allaman, Konzessionsverweigerung für eine Normalspurbahn von Nyon nach Crassier, Zusammenfassung der Rückkaufsbestimmungen der Eisenbahnkonzessionen zum Zwecke einheitlicher Ertragsberechnungen und Genehmigung bezüglicher Vereinbarungen mit einzelnen Eisenbahn-Gesellschaften, Ermässigung der Telephon-Gebühren, Reorganisation und Besoldung der Beamten des Eisenbahndepartements.

Dieses letztere Traktandum, dessen Behandlung schon längst als wünschbar bezeichnet wurde, scheint nach neuesten Berichten leider wieder in weite Ferne gerückt zu werden, denn es verlautet, der Bundesrat wolle zuerst die ganze Bundes-Verwaltung reorganisieren, bevor er an die Reorganisation der einzelnen Departemente gehen will. Also auch hier erweist sich wieder einmal die Richtigkeit des Spruches, dass das Bessere der Feind des Guten ist.

Klosterkirche in Königsfelden. Am 2. dies fand die Kollaudation der von Architekt *Robert Moser* in Baden in pietätsvoller Weise restaurierten Klosterkirche zu Königsfelden in Verbindung mit einer einfachen Feier statt. Mit den Restaurationsarbeiten, die infolge der stark beschädigten Sandsteinpfeiler mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft waren, wurde im Frühjahr 1891 begonnen. Die Restauration darf als eine durchaus gelungene bezeichnet werden. Bei diesem Anlass wurde die Anregung gemacht die Kirche zu einer Centralstelle für Gipsabgüsse sämtlicher in der Schweiz aufgefundenen römischen Inschriften zu machen.

Nekrologie.

† John Tyndall. Am 5. dies ist zu London der bedeutende Physiker Professor J. Tyndall gestorben, der namentlich durch seine Untersuchungen über die Natur der Gletscher, die er 1856 mit Huxley begann und später allein weiterführte, sich in der Wissenschaft einen Namen gemacht hat. Dazu trugen noch bei seine musterhaften Vorträge, die in allgemein verständlicher Weise die verschiedensten Gebiete der Physik behandelten. Dieselben fanden durch die Druckerpresse eine grossartige Verbreitung und wurden fast in alle Sprachen übersetzt. Die Uebersetzungen ins Deutsche besorgten in formvollendeter Weise Helmholtz und Wiedemann. Von den zahlreichen übrigen Schriften Tyndalls mögen hier Erwähnung finden: „Heat a mode of motion." — „Forms of water in clouds and rivers, ice and glaciers." — „On diamagnetism." — „On radiation." — „Contributions to molecular physics." — „Notes on electricity." — „Faraday as a discoverer." —

Tyndall wurde am 21. August 1820 in Irland geboren. Seine erste wissenschaftliche Bethätigung fand er bei der Triangulation Grossbritanniens. Von 1848 an studierte er in Marburg und Berlin, später wurde er Lehrer am „Queenwod College" und seit 1853 wirkte er als Professor der Physik an der Royal Institution in London. Seine Studien über die Gletscher führten ihn viel in unser Land, namentlich in den Kanton Wallis, wo er durch seine Menschenfreundlichkeit und sein leutseliges Wesen sich die allgemeine Verehrung der Landesbewohner erwarb. Hoch über dem grossen Aletschgletscher, auf der wundervoll gelegenen Bellalp baute er sich eine Villa, die er fast alle Sommer bewohnte und in deren Abgeschiedenheit er ungestört seinen Beobachtungen und Studien obliegen konnte.

† Dr. Rudolf Wolf. Am 6. dies ist nach kurzer Krankheit, infolge einer Brustfellentzündung Professor Dr. Rudolf Wolf, Direktor der eidg. Sternwarte, im Alter vom 77 Jahren gestorben. In ihm verliert unsere eidgenössische polytechnische Schule den Senior ihrer Docenten, der seit ihrer Gründung im Jahre 1855 bis kurze Zeit vor seinem Tode ununterbrochen und in voller geistiger Frische an ihr gewirkt hatte. Die Wissenschaft verliert an dem Verstorbenen einen ihrer ersten Vertreter. Geehrt und gefeiert in allen Ländern wegen seiner bahnbrechenden Entdeckung der gemeinsamen elfjährigen Periodicität der Sonnenflecken und der magnetischen Variationen wird der Name des bescheidenen, stillen Forschers noch genannt werden, wenn andere, glänzendere Erscheinungen längst in das Reich des Vergessens getreten sind. Prof. Wolf war ein Mann von ausserordentlich umfassendem Wissen; auf dem ausgedehnten Gebiete der Mathematik war ihm kaum ein Feld unbekannt. Wir hoffen in unserer nächsten Nummer auf den Lebensgang und das Wirken des Verstorbenen näher einzutreten.

Konkurrenzen.

Aufnahmsgebäude des Personenbahnhofs in Luzern (S. 29 d. B.). Das Preisgericht für diesen Wettbewerb war vom 5. bis 8. dies in Basel versammelt und hat beschlossen keinen ersten Preis zu erteilen. Mit dem zweiten Preis (3000 Fr.) wurde ausgezeichnet der Entwurf mit dem Merkzeichen: Roter Stern im Kreis, Verfasser: *W. Mössinger* in Frankfurt a. M. Gleichwertige dritte Preise von je 1500 Fr. erhielten die Entwürfe mit dem Motto: „Semper", Verfasser: Prof. *Hubert Stier* in Hannover und mit dem Merkzeichen: S. C. B. 1893, Verfasser: *Jean Béguin* in Neuenburg. Der Entwurf mit dem Motto: „Watt" wurde zum Ankauf empfohlen.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.
Aus den Verhandlungen des Central-Komitees.

Nachdem die Sektion Zürich, in Gemässheit der Statuten, das Central-Komitee durch die bisherigen Mitglieder, Architekt Schmid-Kerez und Ing. Weissenbach auf die vorgeschriebene Zahl ergänzt hatte, wurde in der letzten Sitzung die Konstituierung vorgenommen.

Zum Vize-Präsidenten wurde Prof. Gerlich und zum Aktuar Prof. Ritter gewählt; Arch. Schmid-Kerez behält das Quästorat. Wie bekannt wurde in der General-Versammlung in Luzern das Präsidium Stadtbaumeister Geiser übertragen.

Die in Luzern festgestellten Honorartarife für die diversen Ingenieurarbeiten liegen in deutscher und französischer Sprache im Drucke und werden demnächst an die Sektionen wie an die Vereinsmitglieder zur Versendung gelangen.

In Ausführung eines Beschlusses der General-Versammlung betreffend die Landesausstellung in Genf pro 1896 wird an die Sektionen ein bezügliches Cirkular erlassen.

Zürich, den 7. Dezember 1893. *G.*

Gotthardbahn.

Lieferung von Schienenbefestigungsmitteln.

Unser Bedarf an Schienenbefestigungsmitteln besteht für 1894 aus:

28,8 Tonnen Schienenlaschen,
6,5 „ Laschenbolzen,
26,7 „ Hackenschrauben,
10,5 „ Klemmplättchen,
67,3 „ Schienennägel und
78,3 „ Unterlagsplatten.

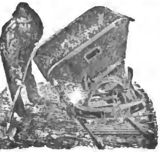
Werke, welche sich mit der Anfertigung solchen Kleineisenzeugs befassen und auf die Uebernahme der Lieferung des ganzen Bedarfs oder nur einzelner Sorten reflektieren, laden wir hiemit ein, sich wegen der Lieferungsbedingungen unmittelbar an unsern Oberingenieur im Verwaltungsgebäude dahier zu wenden, von welchem auch Vertragsformulare und Zeichnungen bezogen werden können.

Insoweit das Vertragsformular nicht schon Bestimmungen über die für einzelne Sorten von Befestigungsmitteln zu verwendende Materialgattung enthält, ist diese in den Angeboten anzugeben, welche unter Rückgabe der Zeichnungen spätestens bis zum **10. Dezember d. J.** der unterzeichneten Direktion einzureichen sind.

Luzern, den 21. November 1893.

Die Direktion
der Gotthardbahn.

Liebrecht & Cohrs, Zürich,



Bahnhofplatz 5.

Rollbahnen,
Stahlschienen,
Lokomotiven,
Rollwagen
etc.
Kauf. — Miete.

Gotthardbahn.

Vergebung von Zimmerarbeiten.

Wir eröffnen hiemit Konkurrenz auf Uebernahme der Zimmerarbeiten für einen neuen italienischen Frachtgutzollschuppen nebst angebauter, gedeckter Laderampe, für das Einwanden und Eindecken der Laderampen am schweiz. Frachtgutzollschuppen und für das Anbringen von Vordächern an den bestehenden Zollschuppen auf dem Bahnhof Chiasso.

Pläne und Pflichtenheft liegen bei unserm Oberingenieur im Verwaltungsgebäude dahier zur Einsichtnahme auf, ebendaselbst können auch die Offertformulare in Empfang genommen werden.

Angebote sind schriftlich und versiegelt **vor dem 15. Dezbr. d. J.** der unterzeichneten Direktion einzureichen.

Luzern, den 28. November 1893.

Die Direktion der Gotthardbahn.

Die erste schweiz. Mosaikplattenfabrik
von **Huldreich Graf** in Winterthur
empfiehlt ihr Fabrikat als
Mosaikplatten
für Bodenbeläge u. Wandbekleidungen von den einfachsten bis zu den reichsten Dessins, glatt und gerieft. **Römische** Mosaikimitation. Zeichnungen, Preiscourants zu Diensten.

Kupferhammer- und Kupferwalzwerkprodukte,

Ausführung von Bedachungen in Kupfer, Zink und verzinktem Blech,

Ornamentale Arbeiten in Kupfer und Zinkblech,

Kuppeln — Balkone — gepresste Gesimse,

Oberlichter für Stiegenhäuser, Glaspavillons etc. mit Einglasung ohne Kitt. Referenzen über grosse ausgeführte Arbeiten. Kostenanschläge gratis.

Ludwig, Schopfer & Cie, Ingenieurs,
BERN, Schwanengasse 8.
Vertreter des Metallwerkes: **J. Göggl & Sohn** in München.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
11. Dez.	Schulratspräs. Math. Schlegel	Buchs (St. Gallen)	Gipser-, Glaser- und Schreinerarbeiten für das Schulhaus Buchs.
10. „	Oberrichter J. Hefti	Hätzingen (Glarus)	Neuer Boden, neues Getäfer und neue Stühle für die Kirche in Betschwanden.
11. „	Hauptmann Ad. Egli	Herrliberg (Zürich)	Korrektion der Pruggenägertenstrasse im Zindelmatt (III. Klasse), mit Steinbett zu versehen.
15. „	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Korrektionsarbeiten an der Thur bei Bürglen, Pappikon, Bonau, Giessenberg, Grubenwiesen und Eggrain.
15. „	Baubureau für Wasserversorgung u. Kanalisation	St. Gallen	Lieferung der für die Seeleitung erforderlichen Flusseisenblech-Röhren von 500 *mm* Lichtweite und einer Gesamtlänge von etwa 450 *m*, sowie der zugehörigen Formstücke.
15. „	Oberingenieur der G. B. Verwaltungsgebäude	Luzern	Zimmerarbeiten für einen neuen italienischen Frachtgutzollschuppen nebst angebauter gedeckter Laderampe am schweiz. Frachtgutzollschuppen auf dem Bahnhof Chiasso. Anbringen von Vordächern an den bestehenden Zollschuppen.
17. „	Kirchmeier Stadelmann	Escholzmatt (St Gall.)	Schreiner-, Schlosser-, Glaserarbeiten und Lieferung von Bodenplatten für den Kirchenbau Escholzmatt.
18. „	Gemeindepräs. K. Bührer	Bibern (Schaffhaus.)	Herstellung eines neuen Brunnens.
18. „	F. Benz-Meisel	Rorschach	Herstellung eines neuen Trottoirs.
20. „	Bureau der Klausenstrasse	Altdorf (Uri)	Bauarbeiten der zwei Baulose auf der Strecke „Innerer Mühlebach-Unterschächen-Ribistutz“, *km* 8,970—12 670. Baulänge des I. Looses 1530 *m*, Kostenanschlag 91 400 Fr. „ „ II. „ 1170 *m*, „ 46 800 Fr.
5. Januar	Baubureau der N. O. B. Glärnischstrasse 35	Zürich	Lieferung und Aufstellung der Anlagen für centrale Stellung und Verrieglung der Weichen, der Brücken und Gepäckwagen, Krahnen, Barrieren, Holzcementabdeckungen, elektrischen Glockensignale, Telegraphenleitungen, Kabel u. Apparate, Orientierungs- und Ordnungszeichen, Glocken, Einfriedigungen, Grünhecken, Brunnen, Oefen und Kochherde, sowie Lieferung sämtlichen Mobiliars für die fünf Stationen der Linie Schaffhausen-Etzweilen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XXII. Revue polytechnique № 24.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.

Bd XXII. ZURICH, den 16. Dezember 1893. № 24.

Zum Gedächtnis an Professor Dr. Johann Rudolf Wolf.

(Mit einer Tafel.)

Das Bild, das der heutigen Nummer beigelegt ist, wird gewiss vielen willkommen sein als Gedenkblatt an einen der universellsten, verdientesten Gelehrten unseres Landes, einen Träger seines wissenschaftlichen Ansehens im Auslande, einen Forscher von internationalem Ruf, der, wenn auch hochbetagt, doch immer noch auf der Höhe einer weit umfassenden wissenschaftlichen Thätigkeit, am 6. Dezember d. J. aus diesem Leben geschieden ist. Gar manchem Leser dieser Blätter war der edle, fast bis zum letzten Atemzuge rastlos thätige Gelehrte persönlich bekannt und manchen hat er auf ihrem Lebenswege noch näher gestanden.

Rudolf Wolfs vielseitige und ehrenvolle Wirksamkeit hat die letzte Nummer schon in flüchtiger Widmung kurz berührt; zur Vervollständigung derselben, namentlich in Bezug auf seine bedeutenden litterarischen Arbeiten, tragen wir das folgende nach:

Rudolf Wolf wurde geboren am 7. Juli 1816 zu Fällanden (Kt. Zürich) als zweiter Sohn des dortigen Pfarrers Johannes Wolf. Schon in seinen Jugendjahren, nachdem der Vater früh gestorben und die verwaiste Familie 1827 nach der Stadt übergesiedelt war, hatte der begabte Knabe das Glück, in dem hochgebildeten Hofrat *J. C. Horner* einen väterlichen Freund und Berater zu finden, der schon frühzeitig seine unwiderstehliche Neigung zu mathematischen und astronomischen Studien wesentlich förderte und unterstützte. Als sodann im Frühjahr 1833 die Hochschule in Zürich eröffnet wurde und sich *Gräffe* und *Raabe* für Mathematik, *Eschmann* für Astronomie an derselben habilitierten, bildeten diese bald einen kleinen, aber ihnen mit regem Interesse folgenden Kreis von Schülern um sich, zu welchen ausser Wolf namentlich auch sein treuer Freund *Johannes Wild* gehörte. Bereits im Herbste des Jahres 1834, also noch nicht zwanzig Jahre alt, finden wir Wolf mit Wild als Gehülfen bei der von Eschmann für die ältere eidgenössische Triangulation geleiteten wichtigen Nachmessung der Aarberger-Basis beschäftigt und als Wolf aufs Neujahr 1839 nach etwas mehr wie zweijährigem Studienaufenthalte in Wien, Berlin und Paris wieder nach seiner Vaterstadt zurückkehrte, da engagierte ihn Eschmann nochmals (vorübergehend) als Kontrolrechner für jenes erste ausgezeichnete Vermessungswerk; Wolf war es stets eine hohe Genugthuung, in Gesellschaft des vortrefflichen Geodäten an dem grossen vaterländischen Unternehmen teilgenommen und mitgearbeitet zu haben. 1839 zum Lehrer der Mathematik und Physik an die blühende Realschule in Bern gewählt, dann im Jahre 1847 nach dem Abgange Trechsels zum besoldeten Dozenten für Mathematik und Astronomie an der Berner Universität befördert und gleichzeitig zum Vorsteher der dortigen kleinen Sternwarte ernannt, begann nun Wolf seine erste, allerdings recht bescheidene astronomische Carrière. Selbst mit dem geringen, damals vorhandenen Instrumentenvorrat wusste er neben seiner umfassenden anstrengenden Lehrthätigkeit ausser den notwendigen astronomischen Zeitbestimmungen und meteorologischen Aufzeichnungen sehr wertvolle Beobachtungsserien über Sonnenflecken, Sternschnuppen, das Alpenglühen und andere meteorologisch-optische Phänomen auszuführen; diese in den Mitteilungen der Berner naturforschenden Gesellschaft seit 1848 unter dem Titel „Nachrichten von der Sternwarte in Bern" regelmässig veröffentlichten Resultate bieten ein sprechendes Zeugnis von Wolfs damaliger rühriger, umsichtiger Thätigkeit. Einen Wendepunkt bildete das Jahr 1852, in welchem die philosophische Fakultät der Berner Hochschule bei Anlass der Aufstellung seiner berühmten Sonnenfleckenperiode von $11^1/_9$ Jahren Wolfs vielseitige Bestrebungen auf dem Gebiete der Sonnenphysik, welche seine ausgedehnten mühevollen Untersuchungen über die Periodicität und Bildung der Sonnenflecken betreffen, durch Erteilung der Doktorwürde gebührend anerkannte und würdigte; im selben Jahre wies er mit Gautier und Sabine auch den Zusammenhang der erdmagnetischen Variationen mit den Sonnenflecken und deren gemeinschaftliche elfjährige Periode nach und begründete damit dauernd seinen Ruf in der ganzen wissenschaftlichen Welt. Diesen Gegenstand verfolgte er mit unverdrossenem Eifer und einer beispiellosen Ausdauer während eines Zeitraumes von annähernd einem halben Jahrhundert bis an sein Lebensende: Es bildete das Jahr 1893 das 47. Jahr seiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 145. Jahr seiner berühmten, klassischen Reihe der monatlichen Relativzahlen und das 284. Jahr desjenigen Zeitraumes, für welchen er den noch um die Mitte unseres Jahrhunderts von der grossen Mehrzahl der Astronomen bezweifelten oder wenigstens ignorierten periodischen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich neunmal eintreffenden Wechsel der Fleckenhäufigkeit definitiv nachgewiesen und sämtliche Epochen der Maxima und Minima festgesetzt hatte. Wird früher oder später einmal das grosse Räthsel gelöst, als das uns dieser interessante, wichtige Zweig der kosmischen Physik noch immer erscheint, so bieten sonder Zweifel Wolfs grundlegende Arbeiten den Schlüssel dazu.

Am 23. April 1855 erhielt Wolf als Nachfolger von Raabe die Professur für Mathematik am oberen Gymnasium in Zürich und übernahm dabei gleichzeitig die Dozentenstelle für Astronomie an der neugegründeten eidgenössischen polytechnischen Schule. Damit beginnt ein zweiter Hauptabschnitt seiner Schaffensthätigkeit; 1864 bezog Wolf sodann die neue eidgenösische Sternwarte am Schmelzberg, die wesentlich nach seinen Angaben erbaut, fort und fort mit guten Instrumenten ausgestattet wurde und deren Direktorat er bis zu seinem Sterbetage ununterbrochen inne hatte. Was Wolf hier während fast 30jähriger Thätigkeit als liebenswürdiger Meister gewirkt, das wissen seine zahlreichen, über den ganzen Erdenrund zerstreuten Schüler am besten zu würdigen; sie werden dem trefflichen, allezeit leutseligen, ehrwürdigen Lehrer ein unvergängliches Andenken bewahren. Von den vielen wissenschaftlichen Arbeiten, die Wolf mit seinen Assistenten, trotz der im Sommer durch die Demonstrationen und Uebungen in geographischer Ortsbestimmung beanspruchten Zeit, noch ausführen konnte, geben die in der „Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft," deren unbesoldeter Redaktor er während 38 Jahren war, mit 1856 begonnenen und regelmässig publicierten „Astronomischen Mitteilungen" (1892: Nr. 82) die einlässlichste Kenntnis.*)

Bei der Beteiligung der Schweiz an der grossartigen mitteleuropäischen Gradmessung übernahm Wolf anfangs der 60er Jahre das Präsidium der von der schweiz. naturf. Gesellschaft eingesetzten geodätischen Kommission, etwas später dann auch dasjenige der meteorologischen Kommission der 1863 gegründeten meteorologischen Centralanstalt. Bis zu deren Verstaatlichung blieb er Vorsteher der letzteren; in beiden hat er hohe und unvergängliche Verdienste, das zeigt sich u. a. in seiner bedeutsamen Arbeit „Geschichte der Vermessungen in der Schweiz als historische Einleitung zu den Arbeiten der schweizerischen geodätischen Kommission" (Zürich 1879) einerseits und andererseits in dem bestehen-

*) Darin sind seit 1873 auch die Verzeichnisse der wertvollen Sammlung der Zürcher Sternwarte.

den grossen Netze meteorologischer Stationen der heutigen eidgen. Meteorologischen Centralanstalt.

So sehr uns auch Wolfs vielseitige Thätigkeit in den verschiedensten astronomischen Zweigen mit Bewunderung erfüllt und ihn als eine Arbeitskraft ersten Ranges erkennen lässt, so sehr müssen wir doch den eigentlichen Schwerpunkt seiner Bedeutung nicht in der bereits skizzierten Leistungsfähigkeit in der praktischen Astronomie, sondern in derjenigen auf dem litterarisch-historischen Gebiete erkennen. *Das* war seine eigentliche Lieblingsdomäne und was er darin Grosses und Schönes geschaffen hat, das wird seinen Namen mit unvergänglichen Lettern im grossen Buche der „Urania" einzeichnen, wenn anderes schon längst der Vergessenheit anheim gefallen ist. Eine tief eingewurzelte Neigung zur historischen Forschung beseelte Wolf zeitlebens und dieser Neigung, gepaart mit einem staunenswerten Bienenfleisse, verdanken wir seine schönsten Arbeiten und Errungenschaften auf astronomisch-historischem Felde. Seine erste grössere hierauf bezügliche Leistung bestand in den „Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz"*), welche 1858—1862 in vier Bänden herauskamen. Hier hat er aus einem äusserst weitschichtigen Quellenmaterial sozusagen alles zusammengetragen, was über das Leben und die Arbeiten derjenigen unserer Vorfahren zu erhalten war, die an dem Aufbau der mathematischen Disciplinen und Naturwissenschaften in unserm Lande mitgeholfen haben. Den Anteil unseres kleinen Landes an einem der bedeutendsten Zweige menschlicher Kulturarbeit klargelegt zu haben, das war ein patriotisches Unternehmen, für das ihm das Vaterland gewiss grossen Dank schuldet. Später dehnte Wolf dann seine Studien mit grösstem Erfolge auf die gesamte Geschichte der mathematischen Wissenschaften aus; im Jahre 1869 erschien sein Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie (2. Band 1872), als Auszug davon sein berühmtes „Taschenbuch", das so manchem seiner Schüler ein bewährter, lieber und beständiger Begleiter geworden ist und zu dessen siebenter Auflage Wolf noch in den letzten Tagen das fertige Manuscript in die Druckerei gesandt hat. 1876 folgte sodann das ausgezeichnete Werk „Geschichte der Astronomie" und mit jugendlicher Frische hatte der greise Forscher und Nestor der Astronomie deutscher Zunge noch kürzlich sein grossartiges, zweibändiges „Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur" vollendet, zu welchem er erst als Siebziger den Grund hatte legen können. Seit Lalande's „Astronomie" haben wir kein Hand- und Nachschlagebuch wie dieses mehr erhalten; es zeugt von einer ungeheuren Belesenheit, einem ganz erstaunlichen Sammelfleiss und wird dem Anfänger sowohl wie dem Fachmanne der heutigen und künftigen astronomischen Generation ein Standardwerk bleiben, das gleichmässig Nutzen wie Vergnügen zu schaffen bestimmt ist. In vielen Kapiteln waren seine Forschungen von grossem Erfolge gekrönt und führten oft zu höchst bedeutsamen, interessanten Resultaten. Wir erwähnen hier beiläufig nur der gehaltvollen Ergebnisse seiner Studien über ältere astronomische Instrumente sowie über einzelne hervorragende Gestalten und Persönlichkeiten aus der Reformationsperiode der Astronomie, über die Entwickelung der Trigonometrie nebst der Erfindung der Logarithmen, ferner seiner scharfsinnigen Exkurse und Versuche über die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung u. s. w., Arbeiten, die überall allgemeine und ungeteilte Anerkennung fanden, seinen Namen über den ganzen Erdkreis verbreiteten und ihm ungezählte Ernennungen von Seiten der angesehensten wissenschaftlichen Korporationen des In- und Auslandes eintrugen, darauf näher einzutreten ist hier nicht der Ort.

Mit Wolf ist auch ein hoher und edler Charakter, eine durch und durch lautere Seele, ein Mann von seltener Herzensgüte und unendlichem Wohlwollen gegen seine Mitmenschen dahingegangen; wie viel Gutes er im Stillen gewirkt, wie manchem er seine Lebenswege geebnet hat, das mag verborgen bleiben. Wie der feierliche Leichenzug am 9. Dezember und die zahlreichen Beileidsbezeugungen von Nah und Fern erwiesen, wurde sein Verlust allseitig und schmerzlich empfunden und es wird die durch ihn veranlasste Lücke noch lange vorhalten: Seine Nächsten trauern um den treuen und einsichtigen Freund von altem Schrot und Korn, das Vaterland ist sich bewusst einen seiner besten Söhne verloren zu haben, die Wissenschaft hatte gehofft, sich noch lange seiner Einsicht, Energie und Opferwilligkeit erfreuen zu können. Als Ideal eines bescheidenen Gelehrten und makellosen Menschen wird sein Andenken Allen, die ihn kannten, teuer bleiben, und die Geschichte der Wissenschaft wird seine Verdienste noch kommenden Geschlechtern bekannt geben. — Wohl dem Lande, das viele solcher Bürger sein eigen nennt!

Dr. *Maurer.*

*) Dazu mehrere hundert Nachträge als „Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte" in der Zürcher Vierteljahrsschrift der Nat. Ges. seit 1801.

Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer.

Von *H. Schleich*, Ingenieur.

(Fortsetzung statt Schluss.)

II.

Zur Reinigung der fäulnisfähigen (putriden) Schmutzwässer sind eine Anzahl von Verfahren angewendet worden und unterscheidet man:

1. *Die Sedimentation* (Reinigung durch Niederschlagen der suspendierten Stoffe ohne Chemikalien; mechanisches Verfahren).
2. *Die Präcipitation* (Fällung der suspendierten und gelösten Bestandteile unter Zusatz von Reagentien; chemisches Verfahren).
3. *Die Filtration*, und zwar:
   a) Künstliche Filtration.
   b) Natürliche Filtration (Berieselung).

Fig. 1. **Klärbassin mit intermittierendem Betrieb.**



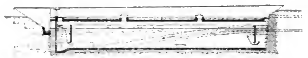
1 : 500.

Fig. 2. **Klärbassin mit kontinuierlichem Betrieb.**



1 : 500.

Fig. 3. **Klärbassin in Winterthur.**
Längenschnitt.



1 : 400.

Bei der **Sedimentation und Präcipitation** wird das Schmutzwasser in Behälter geleitet und ohne oder mit Beimischung von Chemikalien behandelt. Die letztern müssen für jedes Abwasser in qualitativer und quantitativer Beziehung empirisch bestimmt sein. Die am meisten verwendeten Chemikalien sind: *Kalk bezw. Kalkmilch* (0,17—0,25 *kg* pro m^3 Schmutzwasser) allein oder in Verbindung mit Chlormagnesium und Teer (Süvern), ferner schwefelsaure Thonerde, Eisenvitriol, Karbolsäure, Zinkchlorid, Eisenchlorid, Chlormagnesium u. s. w. Das Sillar'sche oder sog. A-B-C-Verfahren hat seinen Namen von den in

Anwendung gebrachten Stoffen: Alaun, Blut und Thon (clay). Die Wirkungsweise dieser Fällungsmittel beruht darauf, dass sie durch Zusatz zu den Schmutzwassern entweder unter sich oder mit Bestandteilen der letztern unlösliche Verbindungen bilden, welche sich niederschlagen und die suspendierten Schlammteilchen mitreissen.

Das den Reinigungsbehältern zufliessende Wasser wird gezwungen, eine langsamere Bewegung anzunehmen, bezw. es wird die Geschwindigkeit teilweise ganz aufgehoben, so dass die schwebenden Stoffe zu Boden fallen können und sich dort ablagern. Dieser Prozess geht um so wirksamer von statten, je grösser das Bassin ist und je länger die Sinkstoffe darin verweilen können. In analoger Weise findet in jedem Seebecken eine intensive Reinigung des Wassers durch Sedimentation statt, wie dies u. a. die einlässlichen Untersuchungen für Seewasserversorgungen bewiesen haben (Zürich- und Bodensee). Durch neuere Versuche in Frankfurt a. M. wurde ferner nachgewiesen, dass bei sehr grossen, langgestreckten Klärbecken den chemischen Fällungsmitteln nur ein verhältnismässig geringer Wert beizumessen und die Hauptsache die mechanische Klärung ist; dagegen wirke letztere in bakteriologischer Beziehung nur sehr unvollständig. Reinigungsbassins von kleinern Dimensionen funktionieren in der Regel nur in befriedigender Weise unter Zusatz von Chemikalien, welche indessen erfahrungsgemäss grosse Betriebskosten verursachen.

Fig. 4. **Klärbassin in Winterthur.**
Querschnitt.



1 : 400.

Fig. 7. **Kläranlage in Halle.**
System Müller-Nahnsen.



1 : 400.

Die Reinigungsapparate zerfallen in länglichte, flache Becken, *Klärbassins* mit unterbrochenem oder andauerndem Betriebe, je nachdem die Flüssigkeit zeitweise völlig stagniert oder beständig mit äusserst geringer Geschwindigkeit, 2—5 *mm* pro Sekunde, die Becken durchströmt, und aufrecht stehende Behälter, *Klärbrunnen* (Heberbrunnen). Die Grösse der Behälter bestimmt sich aus der gewöhnlichen Schmutzwassermenge, indem bei ungewöhnlichem Zufluss Notauslässe oder Umlaufkanäle in Thätigkeit zu treten haben. Bei chemischer Klärung ist gewöhnlich eine Betriebskraft für Pumpenanlagen, Mischung der Chemikalien etc. erforderlich.

Fig. 6. **Kläranlage in Wiesbaden.**

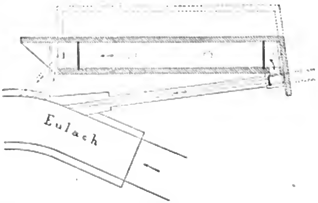


1 : 500.

Klärbassins mit intermittierendem Betrieb wurden zuerst in England (Bradford, Sheffield u. a. O.) eingerichtet und bestehen aus einer Anzahl, 20—30 Abteilungen, die zur Aufnahme des heranfliessenden Kanalwassers dienen, welches abwechselnd je in einer Abteilung während einer halben bis einer Stunde ganz ruhig verbleibt. Anzahl und Grösse der Becken berechnet sich so, dass nach vollzogener Füllung des letzten Behälters die Ruhezeit des ersten verflossen ist und dasselbe entleert werden kann. Die Ausmündungsstelle liegt nach nebenstehender schematischer Zeichnung (Fig. 1) etwa 1—2 *m* tiefer als die Einmündung und die Entleerung geschieht am besten mittelst eines heberförmigen oder drehbaren Rohres, um die Schlammmassen nicht aufzurühren. Die Sohle der Becken hat eine Neigung in der Quer- und Längsrichtung, so dass die Sinkstoffe sich nach einem tiefsten Punkte hin bewegen und mittelst einer Pumpe beseitigt werden. Behufs bequemer Reinigung sind die Sohle und Wände gewöhnlich aus Beton erstellt und ist der Kosten wegen in der Regel keine Ueberwölbung vorhanden. Dieses Reinigungssystem hat gegenüber dem kontinuierlichen Betrieb den Vorzug der vollkommenen Ruhe des Wassers, welche die chemischen Prozesse und die mechanische Sedimentation wesentlich fördert. Dagegen erfordert dasselbe einen grossen Raum und ein gewisses Gefälle; ferner muss behufs Regulierung der Wasserzufuhr und der beständigen Reinigungen das nötige Wärterpersonal vorhanden sein, was den Betrieb wesentlich verteuert.

Bei den *Klärbassins mit kontinuierlichem Betrieb* (Fig. 2) liegen Ein- und Ablauf ungefähr in der gleichen Höhe, die Sohle 1—3 *m* tiefer und in geneigter Lage, damit die Ablagerungen sich ebenfalls in einem tiefsten Punkte ansammeln

Fig. 5. **Bassin in Winterthur.**



1 : 400.

können. Vor Eintritt in die eigentlichen Klärbecken hat das Schmutzwasser gewöhnlich einen sog. Sandfang zu passieren, wo die groben, mineralischen Sinkstoffe zurückgehalten werden. Nachher sind Siebe und Eintauchplatten vorhanden, welch letztere die auf der Oberfläche schwimmenden Gegenstände aufhalten und die Schlammteile zwingen, sich abwärts zu bewegen. Bei chemischer Reinigung ist noch eine besondere Abteilung zur Mischung mit den Fällungsmitteln vorhanden. Bei den ältern englischen Anlagen waren die Becken mit Quermauern durchsetzt, auf welchen Gitter angebracht waren, welche das Wasser passieren musste. Diese Anordnung hat sich indessen nicht bewährt, weil sich infolge der Verengung des Durchflussprofiles die Wassergeschwindigkeit zu sehr erhöht. Die neuern Kläranlagen bestehen aus einer Anzahl neben einander liegenden Becken, in welche das Kanalwasser durch eine Zulaufgallerie *a* geleitet wird und am untern Ende in den Ableitungskanal *b* überfliesst. Behufs Reinigung müssen die Bassins successive ausgeschaltet werden und es gelangen die untern Wasserschichten in einen Entleerungskanal, welcher sich unterhalb der Ableitungsgallerie befindet. Eine derartige grössere Klärbeckenanlage wurde in mustergültiger Weise in Frankfurt a. M. ausgeführt und es findet sich dieselbe ausführlich in Band XV der Schweiz. Bauzeitung beschrieben.

Auch in Winterthur wurde in diesem Jahre nach diesen Principien ein Klärbassin von kleinern Dimensionen ausgeführt. Wie aus obenstehender Skizze (Fig. 3, 4, 5) hervorgeht, ist dasselbe am Ende des Hauptsammelkanales gelegen, von welchem aus das Schmutzwasser durch Schleusenvorrich-

tungen in ein 25 *m* langes, 3 *m* breites, gewölbtes Bassin mit 2,4 *m* mittlerer Wassertiefe geleitet wird. Bei diesem Rauminhalt bewegt sich die normale Kanalwassermenge von 30 Sekundenliter mit 4 *mm* Geschwindigkeit pro Sekunde abwärts und überläuft am Ende des Gewölbes in einer Strahldicke von 3 *cm*. Die Schlammteile werden durch zwei Eintauchplatten genötigt, sich gegen die mit 5‰ geneigte, konkave Sohle zu bewegen und am untersten Ende in einer Vertiefung anzusammeln. Die Beseitigung des Schlammes geschieht gewöhnlich durch eine Pumpe; bei Hochwasserständen kann derselbe mittelst eines Grundablasses unbedenklich der Eulach übergeben werden. Die spätere Vergrösserung dieser Anlage lässt sich durch Anfügen von weiteren Kammern auf leichte Weise bewerkstelligen. Während der Sommermonate ist Klärung mit Kalkmilch in Aussicht genommen. —

Die Flachbeckenanlagen haben den Uebelstand, dass die auf eine grössere Länge sich ansammelnden Schlammmassen leicht in Gährung geraten können, wodurch der Reinigungsprozess gestört werden kann; auch erfordern dieselben eine ausgedehnte Fläche und deshalb, besonders bei Ueberwölbung, ein grosses Anlagekapital. Dies führte zu der Konstruktion von brunnenartigen Klärvorrichtungen, wo das gewöhnlich mit Chemikalien behandelte Schmutzwasser in aufrechtstehende Cylinder geleitet und gezwungen wird, in langsam aufsteigender Bewegung sich abzuklären und zu filtrieren, wobei die suspendierten Stoffe zu Boden fallen.

Als Uebergang zu den eigentlichen Klärbrunnen ist die Anlage in *Wiesbaden* zu bezeichnen, bei welcher sich beide Systeme kombiniert vorfinden. Das zugeleitete Schmutzwasser wird mit Kalkmilch vermischt unter Einblasen von atmosphärischer Luft, wodurch eine bessere Oxydation der gelösten organischen Stoffe stattfindet. Dann tritt dasselbe in brunnenartige Vorkammern (Fig. 6), welche eine auf- und absteigende Bewegung bezwecken, wobei die Hauptmasse der Unreinigkeiten sich in *a* und *b* des schematischen Längenschnittes absetzt. Das schon ziemlich geklärte Wasser fliesst nun einem Klärbecken von 675 m^3 Inhalt zu, von dessen drei Abteilungen gewöhnlich zwei im Betrieb und eine in der Reinigung sich befinden. Aus dem Becken tritt das vollständig gereinigte Schmutzwasser in den Ableitungskanal *d*, nachdem die letzten Niederschläge sich in *c* ansammelten. Die Betriebskosten betragen per Kopf und Jahr 70 Cts. bei 60 000 Einwohnern, die Anlagekosten 250 000 Fr.

Die eigentlichen stehenden Klärbehälter empfehlen sich namentlich im Innern der städtischen Weichbilde und für Fabrikanlagen, wo die Raumverhältnisse beschränkt sind und mehr in die Höhe als in die Länge gebaut werden muss. Dieselben zerfallen wiederum in *Tiefbrunnen*, wo die

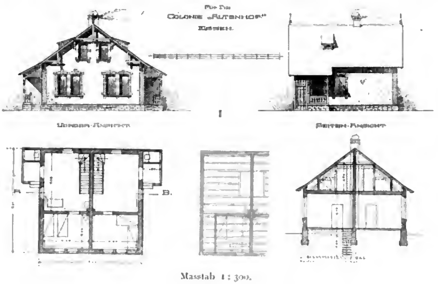
Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Krupp für die Kolonie Altenhof in Essen.

Erster Preis: Motto: „Familienheim". Verfasser: Arch. *Walter Eversheim* in Aachen.



Perspektive.

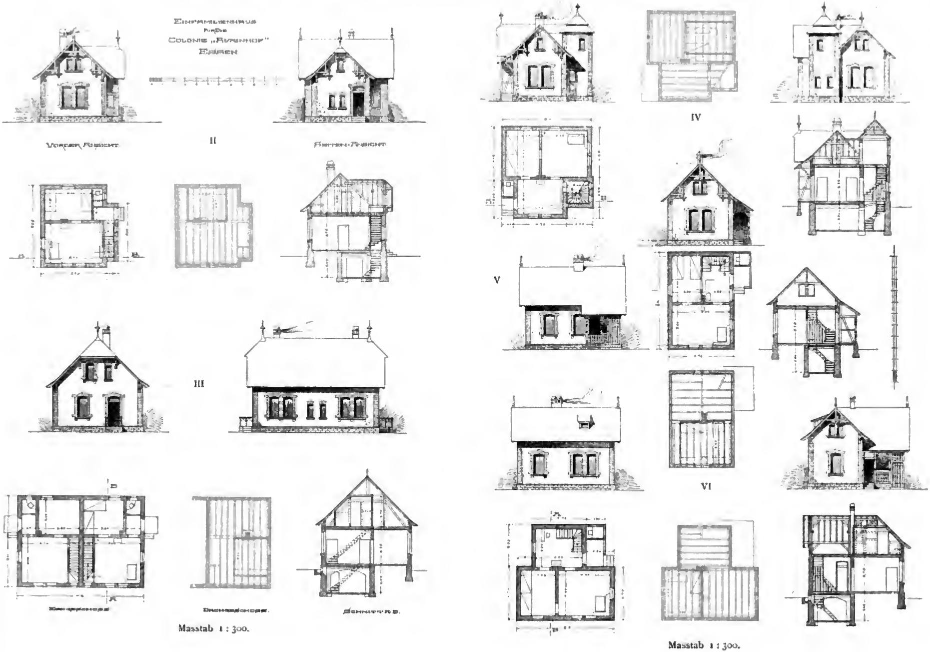
Erster Preis: Motto: „Familienheim". Verfasser: Arch. *Walter Eversheim* in Aachen. — Gruppe I.



Masstab 1 : 300.

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Friedr. Krupp für die Kolonie Altenhof in Essen.

Erster Preis: Motto: „Familienheim". Verfasser: Arch. *Walter Eversheim* in Aachen. — Gruppe II, III, IV, V und VI.



aufsteigende Bewegung des Wassers auf hydrodynamische Weise geschieht und *Heberbrunnen*, wo dasselbe in Glocken angesaugt wird, welche nach der Evakuation als Heber funktionieren.

Zu den ersteren gehören die Reinigungsanlagen des Systems *Müller-Nahusen* in Schönebeck, nach dessen Angaben ein Teil der Kanalwasser von Halle a. d. Saale gereinigt wird (Fig. 7). Die maximale Leistungsfähigkeit dieser Reinigungsstation ist auf täglich 3000 m^3 vorgesehen, wird aber zur Zeit nur bis 900 m^3 für 9000 Personen ausgenützt. Das zufliessende Kanalwasser passiert zunächst einen Sandfang und gelangt in das Maschinenhaus, wo die Beimengung der chemischen Präparate, Aluminiumsulfat und lösliche Kieselsäure nebst Kalkmilch geschieht. Die quantitative Regulierung der letzteren wird entsprechend der Zuflussmenge auf automatischem Wege bewerkstelligt. Nachher durchfliesst das Wasser zwei runde Klärbrunnen mit Umlaufkanälen. (Anstatt zwei Brunnen könnte vorteilhafter Weise auch nur ein einziger mit grösserer Tiefe in Anwendung kommen.) Die ausgeschiedenen Schlammassen werden aus den trichterförmigen, untern Teilen der Brunnen abgesaugt, in gewöhnliche Filterpressen gedrückt und in Kuchen abgepresst, welche leicht transportfähig sind. Die Anlagekosten betrugen 44000 Fr., die jährlichen Betriebskosten belaufen sich pro Kopf der Bevölkerung auf 0,83 Fr.

Billige Wohnhäuser für den Arbeiterstand.

Die Frage der Erbauung zweckmässiger, den Verhältnissen des Arbeiterstandes angepasster Wohnungen ist eine ausserordentlich wichtige; gelingt es dieselbe in allgemein zufriedenstellender Weise zu lösen, so ist damit auch ein Stück der socialen Frage ihrem Entscheid näher gebracht. Dieser Satz ist schon so oft ausgesprochen worden, dass er nachgerade die Bedeutung eines Axioms erlangt hat und auf demselben fussend hat es nicht an Bestrebungen gefehlt, praktisch zu verwirklichen, was die Theorie als wünschbar bezeichnete. Vornehmlich in den letzten Jahrzehnten sehen wir, besonders an jenen Orten, an welche die Industrie eine zahlreiche Arbeiterbevölkerung herbeigezogen hat, Arbeiter-Wohnhäuser entstehen. Bald sind es Bauunternehmer, die das Bedürfnis erkannt und im Interesse der Arbeiter, zum nicht geringen Teil aber auch in ihrem eigenen, zu befriedigen suchen. Bald sind es gemeinnützige Männer, die entweder allein — wie Herr Schindler-Escher mit seinen Vorschlägen: „Klein aber mein“ — oder indem sie sich zusammenthun, die Lösung unter den für die Bewohner solcher Häuser möglichst günstigen Bedingungen verwirklichen, bald ist es auch der Fabrikbesitzer selbst, der seinen Arbeitern zweckmässige Wohnräume schafft.

Zu den ersteren, d. h. zu den gemeinnützigen Gesellschaften gehört beispielsweise die Mülhauser-Gesellschaft, die in 37 Jahren, nämlich im Zeitraum von 1853 bis 1890 nicht weniger als 1148 Häuser gebaut hat, welche für eine Summe von 3019675 Fr., also zu dem ausserordentlich niedrigen Durchschnittspreise von 3450 Fr. für das Haus, verkauft worden sind. Solcher Gesellschaften bestehen auch in der Schweiz mehrere, so in Zürich und Winterthur. Laut dem Jahresbericht der letztern Gesellschaft wurden von 1872 bis 1891, also in 20 Jahren 120 Wohnhäuser mit 202 Wohnungen gebaut, die je nachdem sie ein- oder zweistöckig, für eine, zwei oder drei Familien ausgeführt wurden, 4200 Fr. bis 8200 Fr. kosteten. Ueber die zwanzigjährige Wirksamkeit dieser Gesellschaft ist 1892 ein allgemeiner Bericht erschienen, den wir seines reichhaltigen Inhaltes wegen jedem Interessenten empfehlen möchten*). Derselbe enthält u. a. auch die Pläne sämtlicher zur Ausführung gelangten Typen von Wohnhäusern.

*) Allgemeiner Bericht der Gesellschaft für Erstellung billiger Wohnhäuser in Winterthur, umfassend die 20 Jahre von 1872 bis und mit 1891. Mit 9 Bauplänen, 4 photographischen Ansichten und 4 Situationsplänen. Winterthur, Binkert & Müller 1892. Preis 2 Fr.

Zu der letzterwähnten Kategorie, d. h. zu den Fabrikbesitzern, die in dieser Richtung selbstthätig vorgehen, gehört u. a. der Gross-Industrielle Friedrich Krupp in Essen, der bekanntlich auch auf diesem Gebiete eine umfassende Wirksamkeit entfaltet hat. Eine seiner neuesten Schöpfungen ist die Kolonie Altenhof, welche zur Aufnahme invalid gewordener Arbeiter bestimmt ist.

Um möglichst viele und zweckmässige Vorlagen für die Ausführung zu erhalten, schrieb die Firma Friedrich Krupp in Essen im September v. J. einen Wettbewerb aus, zu dem 94 Entwürfe eingelaufen sind (vide Bd. XXI. S. 59), davon wurden drei mit Preisen ausgezeichnet und zwei zum Ankauf empfohlen.

Es ist nun einleuchtend, dass bei einem so reichlich beschickten Wettbewerb über eine im allgemeinen doch sehr einfache Aufgabe, diejenigen Entwürfe, welche Preise errungen haben, für alle, die sich mit ähnlichen Aufgaben beschäftigen, von hervorragendem Interesse sein müssen; denn diese Entwürfe stellen gewissermassen die Quintessenz aus einer vielgestaltigen geistigen Arbeit dar. Wir haben uns deshalb bemüht, unsern Lesern das Resultat der Preisbewerbung in möglichst umfassender Weise vorzulegen, und haben sowohl bei der Firma Friedrich Krupp, als auch bei den Verfassern der preisgekrönten Entwürfe dankenswertes Entgegenkommen gefunden. Zu besonderem Dank fühlen wir uns auch den Herren Prof. Neumeister und Häberle verpflichtet, die als Herausgeber der Zeitschrift: „Deutsche Konkurrenzen“ uns die Darstellung der Entwürfe ermöglicht haben. Auf die obgenannte Publikation, eine erst vor zwei Jahren ins Leben getretene sehr beachtenswerte litterarische Erscheinung, hoffen wir demnächst an anderer Stelle näher einzutreten.

Allem Weitern schicken wir in unserer heutigen Nummer die Abbildungen des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes: „Familienheim.“ Verfasser: Arch. Walter Eversheim in Aachen, voraus.

Miscellanea.

Zu der Bestattungsfeierlichkeit für Professor Dr. Joh. Rud. Wolf hatte sich Samstag den 9. dies nachmittags 3 Uhr bei der Sternwarte eine grosse Zahl Leidtragender eingefunden, worunter viele Freunde, Verehrer und ehemalige Schüler des Verstorbenen. Offiziell vertreten war die schweizerische geodätische Kommission, die meteorologische Centralanstalt, die Lehrerschaft des eidg. Polytechnikums und der Universität Zürich, die Studierenden beider Hochschulen im akademischen Wichs mit umflorten Bannern, die schweizerische Naturforschende Gesellschaft, die Gesellschaft ehemaliger Polytechniker und die technische Gesellschaft. Die Sonne, welche sich in letzter Zeit in Zürich so selten hatte blicken lassen, goss ihren hellsten Schein über den ansehnlichen Trauerzug, als gelte es demjenigen, der so oft mit forschendem Auge nach ihr emporgeblickt hatte, noch einen letzten Gruss zu senden. Der Zug bewegte sich unter den Klängen des in Zürich bei solchen Anlässen unvermeidlich gewordenen Chopin'schen Trauermarsches über die Rämistrasse und den Hirschengraben nach der Predigerkirche, wo Pfarrer *Bion* in schöner, wohlabgerundeter Rede den Lebensgang des Verstorbenen zeichnete. Im Namen der Lehrerschaft des Polytechnikums und der Universität sprach Professor *Heim*, indem er der grossen wissenschaftlichen Verdienste Wolf's gedachte und ihn feierte als einen der seltenen Menschen, welche in ihrer ruhigen, gleichmässigen Art es weiter bringen und Grösseres erreichen, als viele, die in unaufhörlicher Hast durchs Leben stürmen. In seiner Erscheinung bot der Verstorbene das Bild eines in seinem Innern durchaus im Gleichgewicht befindlichen, harmonisch ausgebildeten Menschen, erfüllt von Wohlwollen und Güte für jeden, der mit ihm in Berührung kam. In seinen Vorträgen und Schriften zeichnete er sich aus durch einen ausserordentlich klaren und knappen Ausdruck des Gedankens, wie er überhaupt die scheinbar kompliciertesten Vorgänge und Entwickelungen mit staunenswerter Leichtigkeit zu überblicken vermochte.

Noch sprachen die Herren stud. math. *Amberg* im Namen der Schüler Wolfs und Professor *Lang*, namens der Centralkommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Dem Anfang und Schluss der Feier hatte der Studentengesangverein durch die Vorträge des

Chores: „Es ist bestimmt in Gottes Rat“ und das ergreifende „Integer vitae“ eine besondere Weihe gegeben.

Ueber die Bahnen im Berner Oberland werden der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen folgende Mitteilungen gemacht: Die Lauterbrunnen-Mürrenbahn hat auch dieses Jahr, trotzdem ihr die neueröffnete Wengernalpbahn bedeutende Konkurrenz und einige Einbusse verursachte, gute Geschäfte gemacht und wird aller Ansicht nach eine Dividende von 5% verteilen können. Die Thalbahnen Interlaken-Lauterbrunnen-Grindelwald haben sogar bessere Geschäfte gemacht als letztes Jahr. Die Wengernalpbahn hat angenähert 300 000 Fr. eingenommen, mehr als man erwartete für das erste Jahr. Schlechtere Geschäfte machte die Schynige-Platte-Bahn, die sich zu wenig leistungsfähig erwies, und die nun für das Jahr 1894 einen wesentlich vermehrten Maschinen- und Wagenpark erhält, ebenso wie eine weitere Ausweichestation. Sehr schlechte Geschäfte machte die Rothornbahn, die z. Z. in Liquidation ist. Die Beatenbergbahn hat ebenfalls kein erfreuliches Jahr hinter sich. Sie musste frühzeitig den Betrieb schliessen, da bei dem Einsetzen eines neuen Seiles dasselbe schwer beschädigt und unbrauchbar wurde.

Die Aussichten für die meisten der Oberlandbahnen sind nicht günstig, namentlich so lange jede derselben selbständig für sich betrieben wird, wodurch die Unkosten unverhältnismässig gross werden. Deshalb wurden auch schon letztes Jahr die Bahnen Interlaken-Lauterbrunnen-Grindelwald, sowie Lauterbrunnen-Mürren zu einem Betrieb unter einer Direktion vereinigt. Denselben ist im vergangenen Frühjahre die Wengernalpbahn beigetreten und z. Zt. werden Unterhandlungen gepflogen, auch die Schynige-Platte-Bahn der Gruppe beizufügen. Dadurch ist der Anfang zu einer rationellen Betriebsweise gemacht, und weitere Anschlüsse sind nicht ausgeschlossen. Es wird durch dieses Verfahren nicht nur ein sehr viel billigerer Betrieb erreicht, sondern auch vermieden, dass Bahnen liquidiert und zu Schleuderpreisen ersteigert werden, um dann den noch unverkrachten Bahnen eine gefährliche Konkurrenz zu machen.

Neues Post- und Telegraphengebäude in Zürich (Bd. XXI S. 167, Bd. XXII S. 56). Am 9. dies behandelten sowohl der National- als auch der Ständerat die bundesrätliche Botschaft betreffend den Bau des Postgebäudes in Zürich. Das Wesentliche aus der Botschaft, sowie die Anträge der beiden Kommissionen haben wir bereits früher mitgeteilt. Beide Kommissionen hatten Genehmigung der Vorlage und Gewährung des bezüglichen Kredites von 1¾ Millionen Franken empfohlen und diese Anträge gingen auch im Ständerat ohne Opposition durch. Dagegen brachte Herr Baldinger im Nationalrat das von einigen föderalistischen Zeitungen in letzter Zeit wieder vielfach variierte Thema über die kostspieligen Hochbauten des Bundes neuerdings zum Vortrag, er kritisierte an dem Projekte die Zierat der Thürme, die Schaffung von Mietwohnungen und die Anlage der Remisen auf so teurem Baugrund und beantragte Nichteintreten bzw. Rückweisung der Vorlage im Sinne der Vereinfachung des Baues. Nach Widerlegung der Kritik des Herrn Baldinger durch Herrn Stadtpräsident Pestalozzi beschloss der Rat mit allen gegen acht Stimmen Eintreten auf die Vorlage, die dann in globo angenommen wurde. Das Postgebäude wird nun sofort in Ausführung genommen und soll auf Ende 1895 vollendet sein. Herr Architekt E. Schmid-Kerez hat sein ursprüngliches in Bd. XX Nr. 4 dargestelltes Konkurrenzprojekt sowohl in der Grundrissanlage als auch in der äusseren architektonischen Gestaltung von Grund aus umgearbeitet. Wir hoffen den neuen Entwurf unsern Lesern demnächst vorzulegen.

Konkurrenzen.

Aufnahmsgebäude des Personenbahnhofs in Luzern. (S. 29 u. 159 d. B.) Unsern Mitteilungen in letzter Nummer über diesen Wettbewerb haben wir noch nachzutragen, dass mit den Varianten im ganzen 45 Entwürfe eingelaufen sind. Als Verfasser des angekauften Entwurfes „Watt“, der namentlich seines zweckmässigen Grundrisses wegen die Aufmerksamkeit des Preisgerichtes auf sich zog, hat sich uns genannt: Herr Architekt *F. Walser* in Basel. Wir hoffen sowohl diesen, als die drei preisgekrönten Entwürfe in einer unserer nächsten Nummern zu veröffentlichen. Sämtliche eingelaufenen Projekte sind bis zum 24. dies im Erdgeschoss der neuen Gewerbeschule öffentlich ausgestellt.

Evangelische Kirche in Riesa a/Elbe. Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 1. März 1894. Preise: 2500, 1500 und 1000 Mark. Im Preisgericht sitzen neben drei Nichtfachmännern aus Riesa die HH. Professoren Lipsius und Heyer in Dresden, Baurat Arwed Rossbach und Stadtbaudirektor Licht in Leipzig. Programme etc. können kostenfrei bezogen werden beim Kirchenvorstand (Pastor Führer) in Riesa.

Nekrologie.

† **Heinrich Wiethase.** Am 7. dies starb zu Köln Architekt Heinrich Wiethase, einer der hervorragendsten Baumeister mittelalterlicher Richtung, geboren am 9. August 1833.

Litteratur.

Eingelaufene Neuigkeiten, Besprechung vorbehalten:

Bericht über die am 9., 10. und 11. Februar 1893 in Berlin vorgenommenen Prüfungen feuersicherer Baukonstruktionen. Im Auftrage des Preisgerichts bearbeitet von Stude, Branddirektor, und Reichel, Brandinspektor, mit 13 Tafeln. Verlag Julius Springer. Berlin. 1893.

Entwickelung der Verkehrsverhältnisse in Berlin. Vortrag, gehalten am Schinkelfest 13. März 1893 von James Hobrecht. Berlin 1893. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen für Brücken und Hochbau, aufgestellt vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, unter Mitwirkung des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1886.

Hülfstafeln für Holzbau. Von Carl Hartwig, königl. Regierungs-Baumeister. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1893. Preis Mk. 2.40.

Allgemeiner Bauratgeber. Von Lothar Abel, Architekt, mit 8 Tafeln und mehreren hundert in den Text gedruckten Abbildungen. A. Hartlebens Verlag, Wien. Preis 18 Mark.

Korrespondenz.

An die Redaktion der *Schweiz. Bauzeitung!*

Wir erlauben uns, Sie darauf aufmerksam zu machen, dass in dem Verzeichnis der Zahnradbahnen in Nr. 20 der Schweiz. Bauzeitung vom 18. November 1893 (welches Verzeichnis Sie übrigens, wie angeführt, der Festschrift der Sektion Waldstätte des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins entnommen haben) unter den Zahnradbahnen nach System Riggenbach: die Strassenbahn St. Gallen-Gais fehlt. Dieselbe wurde am 1. Oktober 1889 eröffnet, hat 14 *km* Länge, 93 ‰ Maximalsteigung und gemischtes System.

Hochachtend

Für die Appenzeller Strassenbahn,

Der Betriebs-Chef:

Teufen, 8. Dez. 1893. *O. Sand.*

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Cirkular des Central-Komitees an die Sektionen.

Hochgeehrte Kollegen!

Unsere Generalversammlung vom 24. Sept. d. J. in Luzern hat folgenden Antrag des Herrn Ingenieur *Jegher* einstimmig zum Beschlusse erhoben:

„Die Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins begrüsst die von Genf ausgegangene Initiative zur Abhaltung einer Schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896 und wünscht dem Unternehmen einen vollständigen Erfolg. Sie beauftragt das Central-Komitee des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins die Beteiligung an der Ausstellung seitens der Mitglieder des Vereins in jeder Weise zu fördern, sowie die Frage zu prüfen, in welcher Weise es wünschbar und thunlich sei, dass die Sektionen oder der Gesamtverein sich als Aussteller beteiligen, und das ihm je nach Ergebnis der Prüfung hierzu geeignet Scheinende vorzukehren.“

Zur Ausführung dieses Beschlusses muss dem Central-Komitee voraus daran gelegen sein, die Meinung der Fachgenossen in den Sektionen darüber kennen zu lernen, ob der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein eine Kollektivausstellung seiner Mitglieder, umfassend das

gesamte technische und architektonische Gebiet, oder nur von Teilen desselben direkt veranstalten, oder ob er sich nur auf die Aufmunterung und Förderung beschränken und in welcher Weise er in letzterem Falle dabei vorgehen soll.

Wir ersuchen Sie daher, diese Fragen in Ihrem Vereine zunächst zur Erörterung zu bringen und uns über das Ergebnis derselben bis 1. April nächsthin zu berichten. Auch werden wir inzwischen schon Anregungen von Massnahmen, welche das Zustandekommen einer dem Gesamtgebiete unseres Schaffens würdigen Vertretung auf der Landesausstellung von 1896 zum Ziele haben, mit Bereitwilligkeit aufnehmen und bei unserem Vorgehen in Betracht ziehen.

Zürich, 5. Dezember 1893.

Mit kameradschaftlichem Grusse
Namens des Central-Komitees
des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins:
Der Präsident: Der Aktuar ad interim:
A. Geiser. *Gerlich.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

III. Sitzung vom 22. November 1893.

Vorsitzender: Ingenieur *Waldner*.

Anwesend: 45 Mitglieder und Gäste.

Nach Verlesung des Protokolls wird Herr *Ingenieur Walter*, Assistent am Polytecknikum, in den Verein aufgenommen. Zur Aufnahme angemeldet haben sich die Herren Professor *Stodola* und Ingenieur *Meister*.

Hierauf folgt der

Vortrag von Prof. Rud. Escher über das Maschinenwesen an der Kolumbischen Ausstellung in Chicago.

Der Vortragende bespricht zunächst in Kürze die Anlage der Ausstellung, die in ihrem Hauptteile, den das grosse Bassin umgebenden Gebäuden, eine Reihe von Architekturbildern von nie gesehener Pracht und Herrlichkeit bietet.

Die Maschinenhalle trägt, wie übrigens die ganze Ausstellung, ein vorwiegend amerikanisches Gepräge. Das Ausland ist schwach vertreten; einzig die deutsche Ausstellung ist nach Quantität und besonders nach Qualität hervorragend. In der amerikanischen Ausstellung nehmen die Werkzeugmaschinen die erste Stelle ein, was mit der Entwickelung des amerikanischen Maschinenbaues im besondern und der amerikanischen Industrie im allgemeinen zusammenhängt. Für diese eigenartige Entwickelung sind namentlich zwei Faktoren massgebend: einmal das ausgedehnte Absatzgebiet der Vereinigten Staaten, welches durch keine Zollschranken unterbrochen ist und eine Bevölkerung von ungemeiner Gleichartigkeit in bezug auf Sprache, Gewohnheiten und Bedürfnisse beherbergt; zweitens die hohen Arbeitslöhne. Die zweite Bedingung zwingt zu ausgedehntester Anwendung der Maschinenarbeit und das führt zu einer weitgehenden Specialisierung in der Produktion und zur Massenfabrikation, für welche das weite Absatzgebiet genügend aufnahmsfähig ist.

Die amerikanischen Werkzeugmaschinen zeichnen sich durch starken Bau, sorgfältige Durchbildung in bezug auf bequeme Handhabung und infolge dessen durch grosse Leistungsfähigkeit aus. Unter den gewöhnlichen Typen findet sich als neuere Form die „boaring and turning mill" (horizontale Drehbank). Besonders stark und vorzüglich vertreten sind die Specialmaschinen par excellence, die Fräsmaschinen und die Revolverdrehbänke, letztere zum Teil in sehr grossen Abmessungen. Die Schmirgelschleifmaschinen finden eine ausgedehnte Anwendung zum genauen Schleifen der Werkzeuge (Spiralbohrer, Dreh- und Hobelstühle, Fräsen) und zum letzten Bearbeiten derjenigen Teile, bei welchen höchste Genauigkeit verlangt wird. Fräs- und Schleifmaschinen in Verbindung mit einem höchst sorgfältig ausgebildeten System von Lehren und Kalibern, bei deren Herstellung Messmaschinen von mathematischer Genauigkeit benutzt werden, ermöglichen es, die einzelnen Teile so genau anzufertigen, dass man die entsprechenden Stücke verschiedener gleichartiger Maschinen beliebig miteinander vertauschen kann. Dieses Arbeitsverfahren wird als das „interchangeable system" bezeichnet.

Die Holzbearbeitungsmaschinen waren ebenfalls zahlreich und vorzüglich vertreten. Besonders hervorgehoben wurden die Stemmmaschinen zum Ausstemmen von rechteckigen Zapfenlöchern und namentlich die grossen Bandsägen zum Bretterschneiden, deren stupende Leistungsfähigkeit des Nähern geschildert wurde.

Unter den ausgestellten Dampfmaschinen war wenig zu sehen, was dem europäisch geschulten Auge ungeteiltes Vergnügen hätte bereiten können; es fehlt überall die schöne und ruhige Durchbildung der Formen, auf die wir so grosse Sorgfalt zu verwenden pflegen. Die schönste Maschine nach allgemeinem europäischen Urteil war diejenige von Schichau in Elbing, welche mit einer Wechselstrommaschine von Siemens direkt gekuppelt war. Bei den grössern Maschinen kam die Corlisssteuerung ausschliesslich zur Anwendung; die Kondensation war durchgehends unabhängig (mit eigener Antriebsmaschine) angeordnet. Die kleinern Maschinen, meist mit entlasteter Flach-Schiebersteuerung, besassen fast alle Schwungradregulatoren. Unter den schnellaufenden Maschinen für direkten Antrieb grosser Dynamomaschinen wurden weiter erwähnt diejenigen von Willans und von Westinghouse.

Im Kesselhaus der Ausstellung waren nur Wasserröhrenkessel vertreten. Die Heizung geschah mit Petroleum; als augenfällige Vorzüge ergaben sich gänzlich rauchfreie Verbrennung und grösste Bequemlichkeit und Reinlichkeit.

In den Fabriken überwiegt der cylindrische liegende Kessel mit Unterfeuerung und zahlreichen engen Rauchrohren; der Flammrohrkessel (Lancashire-Kessel) ist sehr selten zu finden.

Der Vortragende schloss mit dem Hinweis darauf, dass die Vorzüge der amerikanischen Maschinentechnik wesentlich aus den eigenartigen Bedingungen herausgewachsen seien. Da diese bei uns nicht vorhanden sind, können wir nicht ohne weiteres die amerikanische Art, zu arbeiten, annehmen. Es ist möglich, dass in Zukunft die amerikanische Konkurrenz uns dazu zwingen wird; dann müssen wir aber auch die Grundbedingungen entsprechend umgestalten und das wird zu weitgehenden wirtschaftlichen und politischen Umwälzungen führen. Unseren jungen Technikern ist der Besuch des höchst merkwürdigen Landes auf das dringendste anzuraten.

An den Vortrag, der vom Vorsitzenden aufs beste verdankt wurde, schloss sich eine kurze Diskussion, an der sich ausser den Herren Oberst *Huber* und Ing. *Paur* namentlich auch Herr Prof. *Ritter* beteiligte, der einige auf seiner Reise in Amerika gewonnene Eindrücke schilderte.

Schluss der Sitzung $10^1/_2$ Uhr. *F. W.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On *demande* pour le 1er Mars prochain deux *aides-géomètres*. (919)

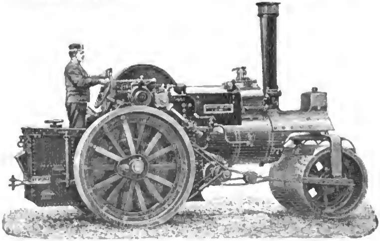
On *cherche* un jeune *ingénieur-dessinateur* pour quelques semaines. (921)

On *cherche* un *ingénieur-metallurgiste* au courant de la fabrication du cuivre rouge et de ses alliages. (922)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur. Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
18. Dez.	Dr. Lengsdorf	Männedorf (Zürich)	Aushub von Seegrund (etwa 450 m^3). Herstellung einer Trockenmauer (125 m^3). Herstellung einer Ladenwand (170 m^2) und eingerammten Pfählen (127 *m*) für das Elsfeld Männedorf.
18. „	K. Bührer	Bibern (Schaffhausen)	Herstellung eines neuen Brunnens.
20. „	Gemeinderat J. Lutz	Rheineck	Erd-, Maurer-, Zimmer-, Dachdecker- und Flaschnerarbeiten zum Bau einer Schiessblende und Umbau des Scheibenstandes.
21. „	Baubureau für Wasserversorgung und Kanalisation	St. Gallen Rathaus Nr. 40	Grabarbeiten für die drei untern Zonen der Druckleitung Bodensee-St. Gallen.
22. „	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Herstellung von zwei Brücken mit Beton-Unterbau und Eisen-Oberbau über den Ellikerbach bei Wyden.
3. Januar	Baudepartement	Basel	Zimmerarbeiten für den neuen Polizeiposten in Kleinhüningen.



Dampfstrassenwalzen

mit Lokomotivkessel

Tender-Lokomotiven

für schmale und normale Spurweiten

und

Lokomobilen

liefert als Specialitäten

Maschinenbau-Gesellschaft Heilbronn

in Heilbronn.

Water-Closets



Toilette & Pissoirs

Voltz & Wittmer, Strassburg.

Special-Geschäft für Sanitäre Einrichtungen.

Abort-, Klosett- und Pissoir-Anlagen, Ventilation, Kanalisation.

Bäder nach eigens konstruierten Apparaten.

Projekte gratis.

Gebrauchs-Musterschutz. } Die **Haller Industrie, H. Faulhaber** { Deutsches Reichspatent.

in **Schw. Hall** (Württemberg)

empfiehlt

Koch's neue

Windschutzhauben & Ventilatoren,

patentiert in vielen Staaten.





Sicherster Schutz gegen das Zurückdrängen von Rauch, Dunst etc. bei **Wind- und Sonnendruck.**

Unverwüstliche Beweglichkeit, weil **Drehpunkt ausserhalb Rauchfangs.** — Keinerlei Oelung mehr nötig. — Beste Zeugnisse von Fachleuten und Privaten stehen zu Diensten.

Prospecte gratis und franco!

Kupferhammer- und Kupferwalzwerkprodukte,

Ausführung von Bedachungen in Kupfer, Zink und verzinktem Blech,

Ornamentale Arbeiten in Kupfer und Zinkblech,

Kuppeln — Balkone — gepresste Gesimse,

Oberlichter für Stiegenhäuser, Glaspavillons etc. mit Einglasung ohne Kitt. Referenzen über grosse ausgeführte Arbeiten. Kostenanschläge gratis.

Ludwig, Schopfer & Cie, Ingenieurs,

BERN, Schwanengasse 8.

Vertreter des Metallwerkes: **J. Göggl & Sohn** in München.

Für Bauunternehmer.

Gelatine-Dynamit, vorzüglichste Qualität aus renommierter Fabrik, **Zündkapseln, Zündschnüre** empfehlen in grossen und kleineren Posten. Beste Referenzen.

R. Dietrich & Cie. in Zürich.

Menck & Hambrock

Maschinenfabrik

Altona-Hamburg.

Direkt wirkende

Patent-Dampframmen

von unübertroffener Leistungsfähigkeit.



Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

REGULIER-FÜLLOFEN,

System *Ackermann*,

für Einzel-, Gruppen- u. Centralheizungen.

Zweckmässigste, beste und billigste Feuerungsanlage. Rationeller Betrieb.



Vorzügliche Ventilation.

Hans Stickelberger, Basel.

Ausgezeichnete Referenzen.

Technische Branche.

Ein im Heizfach und möglichst auch in der elektrischen Branche prakt. geübter jüngerer Techniker findet lohnendes und dauerndes Engagement bei einer ersten Firma.

Anmeldungen mit Abschrift der Ausweise sub Chiffre R 5692 an **Rudolf Mosse** in **Zürich** erbeten.

Ein akademisch und praktisch gebildeter

Baumeister

(vorzugsweise Holzbaumeister) **tüchtiger Zeichner und ausgebildeter Buchhalter, der als Bauleiter und im Bureau seine Stelle voll und ganz auszufüllen im Stande, sucht seinen Kenntnissen entsprechende Stellung. Gefl. Offerten sub P R 70 an Rudolf Mosse, Zürich.**

Für Architekten u. Baumeister.

Ein bautechnisch gebildeter, praktisch und theoretisch erfahrener junger Mann sucht Engagement auf Neujahr. Gefl. Offerten sind unter Chiffre O 9271 F an **Orellfüssli, Annoncen in Zürich** zu richten.

De suite on demande

un **employé architecte** très au courant de la pratique, inutile de se présenter sans d'excellents références; quelques notions de français sont nécessaires.

A la même adresse on demande un jeune homme désireux de faire un apprentissage d'architecture.

Adresser les offres à

Mons. **Eug. Jost**, architecte, à **Montreux** (Ct. Vaud).

Creosotöl und Carbolineum

billigst **Guhl-Gerig, Stein** a/Rh., Schaffhausen.

Annoncen-Expedition

Rudolf Mosse

Alleinige Inseratenannahme für die Schweiz. Bauzeitung.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.



DR. JOHANN RUDOLF WOLF

von Zürich.

Professor der Astronomie am eidg. Polytechnikum und Direktor der Sternwarte in Zürich.
Präsident der schweiz. geodätischen und der früheren meteorologischen Kommission.

Geb. den 7. Juli 1816. — Gest. den 6. Dezember 1893.

Bd. XXII. Revue polytechnique № 25.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.
Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XXII. ZÜRICH, den 23. Dezember 1893. № 25.

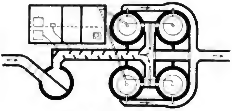
Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer.

Von *H. Schleich*, Ingenieur.

III. (Schluss.)

Bei derartigen Anlagen muss das Schmutzwasser in schräger Richtung die Brunnen durchfliessen, anstatt dass ein gleichmässiges senkrechtes Aufsteigen stattfindet, bei welchem die Klärung besser vor sich gehen kann. Das letztere ist der Fall bei den Heberbrunnen nach dem System *Röckner-Rothe* (Bernburg), welche in neuerer Zeit Aufsehen erregen. (Fig. 8 u. 9.) Diese Anlagen bestehen aus einer Anzahl kegelförmiger Brunnen, welche sich mit dem Schmutzwasser anfüllen und in welche oben geschlossene, unten offene Cylinder mit seitlichen Ablaufröhren eintauchen. Diese werden

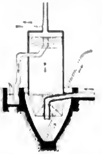
Fig. 8. **Heberbrunnen in Essen.**
System Röckner-Rothe.



Horizontalschnitt 1 : 750.

luftleer gemacht, so dass das Wasser infolge des äussern Atmosphärendruckes langsam in die Höhe steigen kann, während die Sinkstoffe zu Boden fallen und sich im Brunnen ansammeln. Am obern Ende des Cylinders ist ein Rohr angebracht, welches zur Luftpumpe führt. Diese bleibt so lange in Funktion, bis das Wasser bei der Mündung des Abfallrohres angelangt ist, womit ein selbsttätiger Heber hergestellt ist. Der kleine Höhenunterschied *b* (siehe nebenstehende Fig. 9) der Wasserspiegel im Zu- und Ablaufkanal entspricht, analog wie bei Syphonanlagen, der für die Ueberwindung der Widerstände nötigen Druckhöhe für eine gewisse Wassergeschwindigkeit.

Fig. 9. **Heberbrunnen in Essen.**
Syst. Röckner-Rothe.

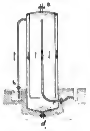


Vertikalschnitt 1 : 400.

Eine grössere musterhafte Kläranlage nach diesem System besitzt seit 1887 die Stadt Essen a. d. Ruhr, welche für eine Bevölkerung von 70 000 Seelen mit einem Kostenaufwande von 285 000 Fr. erstellt wurde; die Betriebskosten betragen 54 Cts. pro Kopf und Jahr. Entsprechend einem mittleren Zufluss von 13 000 m^3 pro Tag (170 *l* pro Kopf und Tag) sind vier Brunnen mit Heberglocken von 7,8 *m* Höhe nach beistehendem Querschnitt (Fig. 9) angeordnet, wobei das aufsteigende Kanalwasser, in welchem einstweilen keine Fäkalstoffe vorhanden sind, eine Geschwindigkeit von 3 *mm* per Sekunde erhält. Die im obern Raume der Glocke sich ansammelnden Kanalgase werden ebenfalls durch die Luftpumpe angesaugt und verbrannt. Die niederfallenden Schlammteile fallen auf einen konischen „Stromverteiler" und rutschen über und durch denselben auf den Boden des Brunnens, von wo aus eine Druckpumpe sie in die Schlammbecken befördert. Bei dem Ausschluss der Exkremente ist der Düngwert des Schlammes ein geringer.

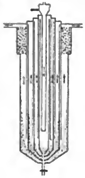
Die mit diesen Apparaten erzielte chemische und bakteriologische Reinigung der Schmutzwässer soll allen Anforderungen vollständig genügen, indem nach bezüglichen Analysen die suspendierten unorganischen Stoffe sich verminderten von 284 auf 61 und die organischen von 258 auf 4 Milligramme im Liter. Aehnliche Kläranstalten sind in Braunschweig, Potsdam und Bochum im Betrieb und es ist für Köln eine solche von vorläufig 50 000 m^3 Schmutzwasser pro Tag in Aussicht genommen.

Fig. 10. **Klärapparat.**
System Sagasser.



Für kleinere Wassermengen, namentlich industrielle Effluvien, sind ähnliche Vorrichtungen verwendet worden, bei welchen die Heberwirkung statt durch Absaugen von Luft durch Füllung mit Wasser veranlasst wird. Der Klärapparat von *Sagasser* (Fig. 10) besteht aus einem allseitig geschlossenen Cylinder mit konisch geformtem Boden und gewölbter Decke, welcher einen konzentrischen, an der Decke befestigten Mantel, der unten offen ist, umschliesst. Steig- und Fallröhren dienen zur Cirkulation des Schmutzwassers. Bei Inbetriebsetzung werden die Hähne *b*, *c* und *d* in beistehender Skizze geschlossen und der Cylinder von *a* aus mit Wasser gefüllt, nachher der Schieber *a* geschlossen und *c*, später *b* geöffnet, so dass die heberartige, durch die Pfeile angedeutete Wasserbewegung eintritt. Die suspendierten Stoffe sammeln sich am Boden an und werden zeitweise mittelst des Schiebers *d* abgelassen.

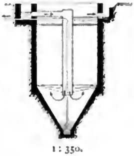
Fig. 11. **Klärapparat.**
Syst. Sedláceck.



In ähnlicher Weise funktioniert der Apparat von *Sedláceck* (Fig. 11), bei welchem eine beliebige Anzahl von konzentrischen Cylindermänteln angeordnet sind, zwischen welchen die Abwässer abwechselnd auf- und absteigen, wobei der Schlamm sich in den kegelförmigen Cylinderböden absetzt.

Endlich wurde im Jahre 1890 nach diesen Principien in *Dortmund* eine grössere Kläranlage für ein Tagesmaximum von 20 000 m^3 erstellt. Dieselbe besteht aus vier Tiefbrunnen von untenstehendem Querschnitt, bei welchem die Abwässer durch ein Zuflussrohr gegen den kegelförmigen Boden geleitet werden und bei der langsam aufsteigenden Bewegung einen Stromverteiler, sowie eine Filterschicht passieren. Der Schlamm muss hier durch Pumpen gehoben werden.

Fig. 12. **Klärbrunnen in Dortmund.**



1 : 350.

Es sind auch kombinierte Anlagen bis zu 12 *m* Höhe ausgeführt worden, welche eine Verbindung von Heber und Tiefbrunnen bezwecken, worüber aber noch keine Erfahrungen vorliegen. Entscheidend für die Wahl des Systems dürfte namentlich die Bodenbeschaffenheit und die Grundwasserverhältnisse sein.

In Crossness bei London ist auch probeweise eine Klärung der städtischen Schmutzwässer auf *elektrolytischem* Wege versucht worden, indem dieselben in einer Vorkammer der Klärbecken der Wirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt wurden. Das Verfahren soll mit Bezug auf die Fällung der gelösten Bestandteile wirksamer, aber auch teurer als die üblichen chemischen Reinigungen sein.

Die bisherigen Resultate der Klärung nach obigen Methoden lassen sich dahin zusammenfassen, dass durch

blosse mechanische Reinigung 80—90% der suspendierten Stoffe, bei chemischer Fällung bis 100%, zu Boden sinken. Von den gelösten Bestandteilen können bei chemischer Behandlung 30—60 % ausgeschieden werden. Infolge Anwendung grosser Kalkmengen findet öfters eine Zunahme der letzteren statt, weil dabei ein Teil der suspendierten organischen Stoffe in lösliche Form übergeführt wird. Die Anzahl der Bakterien wird durch die chemische Präcipitation um etwa 70—90% vermindert.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Reinigungsarten bezweckt die **Filtration**, die Schmutzwässer dadurch mechanisch zu reinigen bezw. zu oxydieren, dass die Unreinigkeiten beim Passieren eines porösen Stoffes wie Kies, Schlacke, Cokes, Kohle, Torf etc. zurückgehalten werden. Die Filtrationsanlagen gingen namentlich aus dem Bestreben hervor, das Ablagern der Schlammteile in den Klärbassins zu beschleunigen, weshalb schon bei einigen englischen Klärbecken ein Teil der Scheidewände mit Filtermaterial, namentlich Kies oder Torf, versehen waren. Dabei wurden die Filterschichten horizontal durchflossen; bei den eigentlichen Filterbassins geschieht dies von oben nach unten, seltener in umgekehrter Richtung.

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Krupp in Essen.

Zweiter Preis. Motto: „Ein eigener Herd etc." Verfasser: Arch. *Schaede* & *Deutschländer* in Charlottenburg. — Gruppe II.

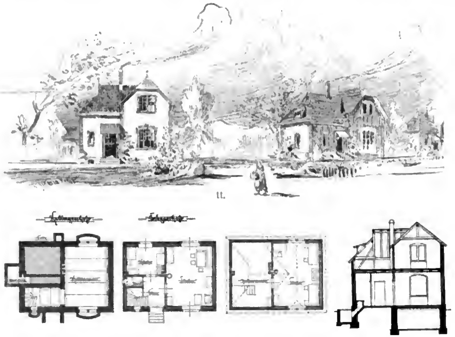
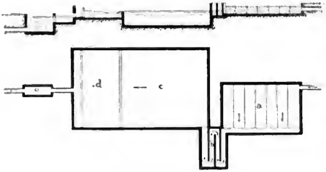


Fig. 13 und 14. **Filtrationsanlage.** System Petri.

Vertikalschnitt.



Horizontalschnitt.

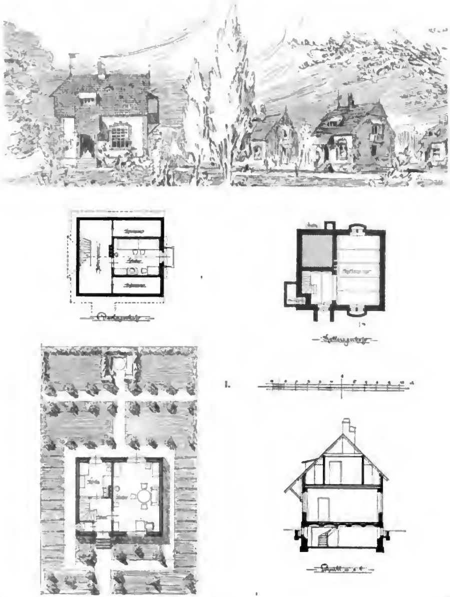
1 : 500.

Die intermittierende Filtration als solche, ohne in Verbindung mit chemischer Reinigung, hat bis jetzt nur eine beschränkte Anwendung gefunden, weil eine rasche Verschlammung des Filtermateriales eintritt, das öftere Auswechseln desselben sehr umständlich und die Reinigung überhaupt eine nur partielle, mechanische ist. Dieses Verfahren eignet sich deshalb besser für Trinkwasser, welches nicht wie Schmutzwasser so viele unreine Stoffe enthält und deshalb die oberflächliche Schicht nicht so häufig erneuert werden muss. Weitere Uebelstände der Filtration bestehen in dem Verluste des Düngerwertes der Kanalstoffe, so dass z. B. in England dieses Verfahren nur noch in einigen Städten angewendet wird, wo für eine eigentliche Berieselung die nötige Bodenfläche fehlt. Wegen der Unzulänglichkeit der blossen Filtration hat man dieselbe häufig mit der chemischen Klärung verbunden und es beruht hierauf auch die Methode von *Dr. Petri* zur Reinigung von Kanalwässern. Als Filtermaterial wurde Torfmull gewählt, welches nicht bloss mechanisch, sondern zugleich antiseptisch auf organische Stoffe einwirkt. (Bekanntlich werden Torf und Erde auch als Desinfektionsmittel bei Abtrittanlagen verwendet, Torf- und Erdklosetts.) Bei der Petri'schen Reinigungsmethode (Fig. 13 u. 14), wie sie zu Demonstrationszwecken in der Versuchsanlage in *Plötzensee bei Berlin* angewendet wurde, gelangt das Kanalwasser in einen Vorfilter *a*, bestehend aus einer Anzahl von Kammern mit Zwischenwänden zur Erneuerung des Torfes ohne Betriebsstörung. In *b* werden die Chemikalien beigebracht (Kalk- und Magnesiumsulfat). Von hier gelangt das Wasser in das Klärbassin *c* und die Nachfilter *d* und *e*, welch letzterer aus Kies oder Cokes besteht. Die Resultate dieser Reinigungsart waren nicht so günstig ausgefallen, dass dieselbe Nachahmung gefunden hätte.

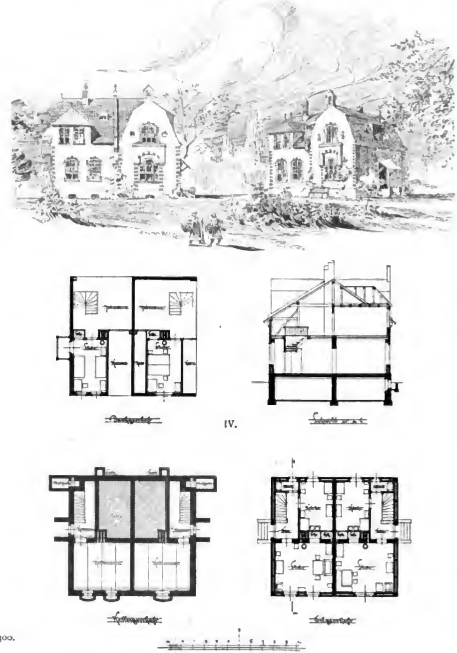
Unter den Reinigungsmethoden für städtische Schmutzwässer steht die **Berieselung** obenan und hat namentlich in England eine grosse Verbreitung gefunden, welches Land überhaupt im Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege für die Kontinentalstaaten von jeher tonangebend war. Die erste Rieselfeldanlage wurde 1760 in ziemlich primitiver Weise bei der Stadt Edinburg ausgeführt. Von den englischen Städten, welche die chemischen Reinigungsmethoden zu kostspielig und öfters ohne entsprechendes Resultat fanden, gingen die meisten derjenigen, welche mit Waterclosets versehen waren, in der Mitte dieses Jahrhunderts zu Berieselungen über. (Eine eingehende Beschreibung solcher An-

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Friedr. Krupp für die Kolonie Altenhof in Essen.

Zweiter Preis: Motto: „Ein eigener Herd etc.“. Verfasser: Architekten *Schaede* & *Deutschländer* in Charlottenburg. — Gruppe I und IV.



I.



IV.

Masstab 1 : 300.

lagen ist in dem Berichte von Dr. Bürkli-Ziegler und Direktor Hafter an den Stadtrat Zürich, 1875, enthalten.) Der erste Berieselungsversuch wurde in Barking bei London gemacht, wo ein Teil der Kanalwässer zur Ueberrieselung von Feldern benützt wurde. In Deutschland kam die erste Rieselfeldanlage in Danzig 1869 zur Ausführung und dann entschloss man sich auch in Berlin, Breslau und Freiburg zu ähnlichen Anlagen. Von französischen Städten besitzt einstweilen nur Paris eine Rieselfarm, welche unterhalb der Stadt, bei Gennevillliers, gelegen ist. In der Schweiz werden in Lausanne seit längerer Zeit Wiesenkomplexe mit Kloakenwasser überführt.

Die Berieselung hat den doppelten Zweck, die Reinigung der Kanalwässer herbeizuführen, so dass dieselben den öffentlichen Wasserläufen wieder zugeführt werden können und gleichzeitig die Düngstoffe derselben in ausgiebiger Weise landwirtschaftlich zu verwerten. Je nachdem mehr die hygienische oder nationalökonomische Seite in Betracht fällt, sind die Rieselanlagen verschiedenartig eingerichtet dass grössere, durch Dämme eingefasste Flächen ganz unter Wasser gesetzt werden, welches auf denselben stagniert (Einstauung), welches Verfahren in heissen Ländern, namentlich Oberitalien, angewendet wird. Die Einstaubassins werden auch bei den Berliner Rieselfeldern für den Winterbetrieb benützt, während das mildere Klima in England eine ununterbrochene Berieselung während des ganzen Jahres gestattet. Da diese Bassins, so lange sie nicht mit Eis bedeckt sind, sehr unangenehme Gerüche verbreiten und eine völlige Desodorisierung durch Bedeckung der Kosten wegen gewöhnlich unterbleibt, wird deren Gebrauch zeitlich auf das äusserste beschränkt.

Bei der sog. „Untergrundberieselung" wird den Wurzeln der Pflanzen das Kanalwasser durch ein System von Drainröhren in Abständen von 1—2 *m* und 0,2—0,4 *m* unter der Erdoberfläche gelegen, zugeleitet. Diese Art Berieselung vermeidet die sonst meistens vorkommenden Ausdünstungen und eignet sich daher besonders für kleinere Rieselanlagen, welche in der Nähe von Ortschaften etabliert werden.

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Krupp in Essen.

Zweiter Preis. Motto: „Ein eigener Herd etc." Verfasser: Arch. *Schaede* & *Deutschländer* in Charlottenburg. — Gruppe III.



III.



Masstab 1:300.

worden. Im allgemeinen tritt der Standpunkt der Reinigung der Abwässer unbedingt in den Vordergrund und ist bei einzelnen Anlagen ausschliesslich massgebend.

Bei der *Verwendung des Wassers* stehen sich zwei Systeme einander gegenüber, dasjenige eines oberflächlichen Ueberfliessens mit grossen Wasserquantitäten, wie bei der gewöhnlichen Wiesenbewässerung und die Versickerung oder eigentliche Berieselung, wobei das Wasser durch natürliche und künstliche Drainierung unterirdisch abfliesst. Das letztere Verfahren eignet sich mehr für geringe Wassermengen, welche Fäkalstoffe enthalten und ist in landwirtschaftlicher Beziehung das vorteilhaftere. Es kommen hiebei die Wurzeln der Pflanzen mit dem Wasser in Berührung, während bei der Ueberschwemmung die Unreinigkeiten an den Pflanzen und der Bodenoberfläche abgelagert werden (Verschlickung). Die Oberflächenberieselung findet statt bei Wiesen- und Getreidebau, während für Gemüsebau gewöhnlich die intermittierende, eigentliche Berieselung mit Beetanlagen in Anwendung kommt. Die im Wasser gelösten Düngstoffe werden an den Boden und die Pflanzenwurzeln abgegeben, während die suspendierten Stoffe auf der Sohle der Gräben sich ablagern und periodisch abgehoben werden. Ausserdem kann das Kanalwasser noch so verwendet werden,

Jedes grössere Rieselfeld ist unter Benützung der topographischen Verhältnisse mit Vermeidung grösserer Erdarbeiten herzurichten (Auslegung, Aptierung) und mit einem doppelten Netze von Leitungen, offenen Gräben oder Röhren zur *Verteilung und Ableitung des Wassers* zu versehen. Naturgemäss werden die Zuleitungen auf die Erhöhungen, die Ableitungen in die Mulden des Terrains zu liegen kommen. Die Auslegung geschieht nach verschiedenen Systemen. Bei coupiertem Terrain wird der „Hangbau" angewendet, wobei die geneigten Flächen durch annähernd horizontale Gräben in Schichten geteilt werden, über welche das Wasser in der Richtung des grössten Gefälles abfliesst. Rieselterrain von ziemlich horizontaler Gestaltung wird nach dem „Rückenbau" oder „Furchenbau" ausgelegt. Bei dem ersten werden parallele Gräte oder Rücken in passenden Abständen erstellt, in denen die Verteilungsgräben liegen, von welchen aus das Wasser beidseitig abfliesst. Der Furchenbau (Beetsystem) wird für Gemüsepflanzungen angewendet und das Wasser durch ein System von Gräben unterirdisch zugeführt (eigentliche Berieselung). Die Breite der Beete richtet sich nach der Durchlässigkeit des Bodens. Bei der niemals ganz regelmässigen Terraingestaltung einer Rieselfarm findet sich bei richtiger Auslegung kein System ausschliesslich

durchgeführt, sondern jede Abteilung nach ihrer Konfiguration besonders behandelt.

Bei der *Auswahl des Rieselterrains* ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die städtischen Kanalabwässer mit natürlichem Gefälle zugeleitet werden können, so dass kostspielige Pumpenanlagen, wie z. B. in Danzig und Berlin wegfallen. Das Terrain muss ausserhalb des städtischen Weichbildes möglichst horizontal gelegen sein und eine beträchtliche Ausdehnung haben. Man rechnet eine Hektare auf 150—500 Einwohner. Von grosser Wichtigkeit ist die Bodenbeschaffenheit, obschon hier gewöhnlich keine Auswahl vorhanden ist und schon die verschiedensten Bodenarten vom feinsten Sande bis zum beinahe undurchlässigen, schweren Thonboden verwendet wurden. Wenn ein Boden für Berieselung in Aussicht genommen wird, kommt dessen Verhalten zum Wasser, das Versickerungsvermögen einerseits und die Aufsaugungsfähigkeit gelöster organischer Stoffe anderseits in Frage. Nach den bisherigen Erfahrungen eignet sich hiezu am besten der durchlässige Sand- und Kiesboden. Auch der Stand und die Bewegung des Grundwassers ist bei der Auswahl der Berieselungsfelder in Erwägung zu ziehen und namentlich zu vermeiden, dass dasselbe durch die herabsickernde Kanalflüssigkeit verunreinigt werde.

Ueber den *chemischen Erfolg* von Berieselungen konstatieren zahlreiche Analysen, dass die suspendierten Stoffe vollständig entfernt werden, somit das ablaufende Wasser klar und geruchlos ist. Die gelösten Stoffe werden vom Boden absorbiert und durch die Pflanzen aufgenommen. Im allgemeinen erscheint es erfahrungsgemäss gerechtfertigt, bei rationeller Anlage die Berieselung als das in hygienischer Beziehung zur Zeit vollkommenste Reinigungsverfahren anzusehen. Leider kann dasselbe aus verschiedenartigen Gründen nicht überall angewendet werden und hat deshalb auf dem Kontinente bis jetzt noch keine grosse Verbreitung gefunden.

Der Betrieb der Rieselfelder erfolgt an manchen Orten in Regie, an andern mittelst Verpachtung der einzelnen Abteilungen.

Was die *finanzielle Seite* betrifft, so können die Betriebskosten (inkl. Verzinsung des Anlagekapitals) in der Regel nicht aus den landwirtschaftlichen Erträgen bestritten werden, sondern ergiebt sich meistens ein Defizit. Dasselbe beträgt laut statistischen Nachweisen bei neun englischen Städten pro Kopf und Jahr durchschnittlich 1,50 Fr., in Breslau 30 Cts., in Berlin 62 Cts. Die Anlagekosten sind immer sehr beträchtlich, besonders wenn das Rieselterrain sich in der Nähe von Städten befindet, wo der Bodenwert ein hoher ist oder bei grosser Entfernung von städtischen Weichbilden lange Zuleitungskanäle erforderlich sind. Die Kosten zerfallen in solche für Zu- und Ableitungskanäle oder Gräben, Ankauf und Auslegung des Terrains, allfällige Gebäude und Pumpstationen, Zinsverluste, Vorarbeiten etc. Von ausgeführten Berieselungsanlagen des Auslandes liegen keine Angaben über die Anlagekosten vor; die Aptierungskosten werden zu 200—900 Fr. pro Hektare angegeben.

Die im Jahre 1874 längs der Limmat zwischen Altstetten und Schlieren projektierte Berieselungsanlage für die Stadt Zürich, welche in einer Ausdehnung von 122 *ha* für 50000 Einwohner berechnet wurde und wo der Zufluss des Kanalwassers durch Gravitationsleitungen möglich gewesen wäre, hätte, nach seiner generellen Berechnung im ganzen 1171000 Fr. oder pro Hektare 9600 Fr. gekostet, wobei für den Ankauf des Landes nur 48 Cts. pro m^2 gerechnet wurde. Auch in Winterthur wurde eine Rieselanlage in den Wässerwiesen gegen Wülflingen seinerzeit von kompetenter Seite in Vorschlag gebracht und diese Frage von den Behörden reiflich erwogen. Hier hätte das Kanalwasser etwa 4 *m* hoch gepumpt werden müssen, um über die Rieselflächen verteilt werden zu können; auch für das Terrain hätte ein bedeutend höherer Verkehrswert angenommen werden müssen, so dass sich die Anlagekosten auf etwa 610000 Fr. oder 17900 Fr. pro Hektare belaufen hätten. Abgesehen von diesen sehr bedeutenden Kosten haben noch andere gewichtige Gründe dieses Projekt als unthunlich erscheinen lassen.

Billige Wohnhäuser für den Arbeiterstand.

II.

Zum Wettbewerb war ausser den Entwürfen für die Wohngebäude auch noch ein Bebauungsplan für das zu dem betreffenden Zwecke bestimmte Areal einzuliefern. Dieses Grundstück, der sogenannte Altenhof (Trompetershof) in Essen, war durch einen Lageplan im Masstab von 1:1000 mit Höhenkurven in Abständen von je 1 *m* dargestellt, der jedem Bewerber mit dem Programm abgegeben wurde. Es war dem Ermessen der Bewerber anheimgestellt neben den vorhandenen Strassen noch andere anzulegen und die Wohnungen als Einfamilienhäuser zu projektieren oder zusammenzulegen. Im letzteren Fall waren aber die Wohnungen durchaus von einander getrennt zu halten und jede mit einem besonderen Zugang von der Strasse her zu versehen. Zu jeder Wohnung war ein kleiner Garten vorzusehen und der für Wohnung und Garten verfügbare Platz musste durchschnittlich 285 m^2 gross sein. Den Bewerbern wurde ferner empfohlen, in der äusseren Erscheinung der Kolonie jede Einförmigkeit zu vermeiden und auch bei gleichartigen Grundrissen durch Abwechslung in der Fassadenausbildung das Strassenbild zu beleben. Vorläufig waren bloss 100 Wohnungen zu schaffen, der Bebauungsplan musste jedoch auf das ganze Gebiet unter möglichst oekonomischer Ausnützung desselben ausgedehnt werden.

Was die Bauart der Häuser anbetrifft, so war auch hier den Bewerbern freie Hand gelassen; das Hauptaugenmerk hatten sie auf ein gesundes Wohnen bei billigsten Herstellungs- und Unterhaltungskosten zu richten. Jede Wohnung sollte, ausser zwei bis drei Wohnräumen, wovon einer als Küche benutzt werden konnte, je einen Keller, Bodenraum und Abort (mit Grubensystem) erhalten. Die lichte Stockwerkshöhe durfte nicht weniger als 2,5 *m* betragen. In die Grundrisse waren die Möbel einzuzeichnen.

Solche Entwürfe, bei welchen Zweckmässigkeit der Einteilung, Mannigfaltigkeit und hübsche Gestaltung des Aeusseren bei billigsten Herstellungskosten erreicht sind, sollten bei der Beurteilung den Vorrang erhalten.

Von den Bewerbern wurde verlangt, erstens der bereits erwähnte Bebauungsplan, ferner mindestens drei Entwürfe für die einzelnen Häuschen mit allen Grundrissen, einem Schnitt und zwei Aufrissen, alles im Masstab von 1:100, endlich für jede Häusergattung eine Kostenberechnung nach dem Kubikinhalt und einen Erläuterungsbericht mit einer Zusammenstellung der Zahl der Häuser, Wohnungen und der Baukosten ohne Wege- und Gartenanlagen, Wasserleitung und Kanalisation. Die Entwürfe waren bis zum 1. Januar 1893 einzuliefern. Für die drei besten Entwürfe waren Preise von 1000, 600 und 400 Mark ausgesetzt, wobei der Ankauf weiterer Entwürfe vorbehalten blieb. Die Firma Fr. Krupp behielt sich das Eigentumsrecht an der preisgekrönten und angekauften Entwürfen vor, wogegen das Veröffentlichungsrecht den Bewerbern verblieb.

Bis zum festgesetzten Termin waren, wie schon erwähnt, 94 Entwürfe eingelaufen. Das Preisgericht versammelte sich am 15. und 16. Februar d. J. und fällte folgenden Entscheid: I. Preis, Motto: „Familienheim." Verfasser: Arch. *Walter Eversheim* in Aachen. II. Preis, Motto: „Ein eigener Herd, ein braves Weib sind Gold und Perlen wert." Verfasser: Arch. *Schaede & Deutschländer* in Charlottenburg. III. Preis, Moto: „Con amore." Verfasser: Arch. *Plange & Hagenberg* in Elberfeld.

Zum Ankauf wurden empfohlen, und von der Firma Fr. Krupp nachträglich auch angekauft, die Entwürfe mit dem Motto: „Aus Liebe zur Sache" Verfasser: Architekt *Pullfarken & Janda* in Hamburg. „Individuell" Verfasser: *Heinrich Tscharmann* in Leipzig.

Wir gehen nun über zu einigen Mitteilungen über die

preisgekrönten Entwürfe; auf die angekauften einzutreten müssen wir uns, um nicht allzuweitläufig zu werden, versagen.

Der mit dem ersten Preise ausgezeichnete Entwurf: „Familienheim" des Herrn Architekt *Eversheim* in Aachen ist bereits in unserer letzten Nummer dargestellt. Derselbe hat sechs verschiedene Gruppen von Wohnhäusern vorgesehen, deren Kubikinhalt, Einheitspreise und Baukosten durch nachfolgende Zahlen angegeben werden:

Gruppe I.	Kubus: 572 m^3	zu 10	Mark	= 5720 Mark.
„ II.	„ 289 „	„ 10	„	= 2890 „
„ III.	„ 637 „	„ 9,5	„	= 6050 „
„ IV.	„ 354 „	„ 11	„	= 3894 „
„ V.	„ 308 „	„ 10	„	= 3080 „
„ VI.	„ 377 „	„ 10,5	„	= 3958 „

Dabei war vorausgesetzt, dass die Grundmauern aus Bruchstein und das Mauerwerk aus Feldbrandziegeln bestehen sollten. Die Aussenmauern sollten mit Kalkputz unter Farbenzusatz versehen, die Mauerecken mit besseren Ziegeln eingefasst und die Dächer mit roten Ziegeln gedeckt werden.

Der auf S. 169—171 dieser Nummer dargestellte Entwurf: „Ein eigener Herd etc." der Herren *Schaede & Deutschländer* sieht auf 164 Bauplätzen von durchschnittlich 13,5 *m* Breite und 21,15 *m* Tiefe vier verschiedene Häusertypen voraus, nämlich:

Gruppe I.	Kubus 392 m^3	zu 8	Mark	= 3136 Mark.
„ II.	„ 378 „	„ 8	„	= 3024 „
„ III.	„ 392 „	„ 8	„	= 3136 „
„ IV.	„ 830 „	„ 7,5	„	= 6225 „

Dabei sind die drei ersten Gruppen Einfamilienhäuser und die vierte ist als Doppelwohnhaus gedacht. Vorausgesetzt ist, dass die Aussenwände aus Backstein, die Innenwände aus Fachwerk hergestellt seien. Das Kellergebälke ist aus Eisen, die Treppen sind aus Holz herzustellen. Die Eindeckung hat durch Schiefer- und Pfannendächer zu erfolgen. — (Schluss folgt).

Miscellanea.

Ueber Versuche mit künstlicher Beleuchtung verschiedenartig ausgestatteter Räume entnimmt das Centralblatt der Bauverwaltung dem *American Architect* nachfolgende Angaben: Erleuchtet man einen Raum, dessen Wände mit schwarzem Tuch bedeckt sind, mit einem Beleuchtungskörper von 100 Kerzen, so sind zur Erzielung desselben Grades von Helligkeit für denselben Raum nötig: wenn er mit dunkelbrauner Tapete ausgestattet ist: 87 Kerzen, wenn mit blauer Tapete: 72, und wenn mit hellgelber Tapete: 60 Kerzen. Derselbe Raum mit hölzerner Wandverkleidung in Naturfarbe oder weiss gestrichen erfordert 50, mit dunklem, altem Paneel dagegen 80 Kerzen. Auffallend geringer Lichtaufwand ergab sich, um denselben Raum mit glatten, geweissten Wänden zu erleuchten, nämlich nur 15 Kerzen.

Einführung der mitteleuropäischen Zeit in der Schweiz. Der schweizerische Bundesrat hat folgenden Beschluss gefasst:

Bei den Verwaltungen der schweizerischen Verkehrsanstalten (Posten, Telegraphen, Eisenbahnen und Dampfschiffen) wird vom 1. Juni 1894 an die Berner Zeit durch die mitteleuropäische Zeit, d. h. durch die Zeit des 15. Grades östlich von Greenwich, ersetzt. Demgemäss werden die genannten Verwaltungen eingeladen, zur Mitternacht vom 31. Mai auf den 1. Juni 1894 die Zeiger ihrer Dienstuhren um 30 Minuten vorrücken zu lassen. Da, wo der Dienst nicht länger als bis 11 Uhr abends dauert, mögen die Uhrzeiger erst am Morgen des 1. Juni, jedoch eine Stunde vor Dienstbeginn, vorgerückt werden; auf Bahnlinien, auf denen Nachtzüge verkehren, muss indessen unter allen Umständen die Umstellung der Uhren um Mitternacht stattfinden.

Elektrische Strassenbahnen in Deutschland. Nach einer Zusammenstellung der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin besitzen zur Zeit die Städte Halle, Gera, Breslau und Essen elektrische Strassenbahnen; im Bau begriffen waren anfangs Oktober Linien in Essen, Chemnitz, Dortmund, Lübeck und Plauen. Alle haben oberirdische Leitungen.

Eidg. Parlamentsgebäude in Bern. Die Entscheidung über den Bau des Parlamentshauses wurde im Ständerat auf Antrag von Jordan-Martin neuerdings verschoben.

Konkurrenzen.

Plakat für die kantonale Gewerbeausstellung in Zürich. Zu einer von der Centralkommission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur im September veranstalteten Preisbewerbung zur Erlangung von Entwürfen zu einem Plakat für die im nächsten Jahr in Zürich stattfindende kantonale Gewerbeausstellung sind rechtzeitig 24 Entwürfe eingelaufen. Das aus den HH. Prof. Freitag, Lasius und Alb. Müller in Zürich, Direktor Pfister und Prof. Wildermuth in Winterthur bestehende Preisgericht verteilte drei Anerkennungspreise im Betrage von 120, 100 und 80 Fr. und zwar einen ersten an Lithograph *Emil Winter*, einen zweiten an Maler *Otto Lorch* und einen dritten an Dekorationsmaler *Franz Hübscher*, sämtliche in Zürich. — Die Arbeiten waren vom 20. bis 23. dies in Zürich öffentlich ausgestellt. Der mit dem ersten Preise ausgezeichnete Entwurf wird voraussichtlich zur Ausführung gelangen.

Briefkasten.

Herrn Ingenieur R. in Z. Ausser den Bahnen von Beirut und von Dsch Akra nach Damaskus werden zur Zeit in Syrien keine Eisenbahnen gebaut. Oberingenieur der ersteren Gesellschaft ist Herr Roederer, ingénieur des ponts et chaussées. Die Strecke von Damaskus nach Hammâra ist bereits vollendet. Die Bauten der letzteren (englischen) Gesellschaft werden durch den Unternehmer (Herrn Billing) selbst geleitet. An der Spitze der Gesellschaft steht Sir Edward Watkin, Präsident der South-Eastern R. R. Co. in London.

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Exposition nationale suisse, Genève 1896.

Aux membres de la Société des Anciens Polytechniciens.

Chers Collègues!

Le Comité central de l'Exposition nationale suisse, d'accord avec le président de la Commission de l'Exposition, Monsieur le conseiller fédéral Deucher, a décidé d'inviter les exposants à s'annoncer provisoirement.

Comme il est de la plus haute importance pour le Comité central de pouvoir se rendre compte approximativement, avant de dresser le plan des constructions, du nombre des participants à cette seconde exposition nationale suisse, nous vous invitons, en notre qualité de délégués de la Société à la commission de l'Exposition nationale, à accéder à la demande du Comité central et à faire parvenir votre adhésion éventuelle, ou celle des établissements industriels, professionnels, scientifiques et autres que vous dirigez ou dont vous vous occupez, d'ici à la *fin de Janvier 1894 au plus tard.*

Nous nous permettons d'attirer votre attention sur la grande importance d'une participation nombreuse et digne des techniciens à l'Exposition nationale, et de vous rappeler que chacun de nous devrait y contribuer suivant ses forces pour prouver une fois de plus en cette occasion, l'importance de notre profession et des nombreux services qu'elle peut rendre. Il est donc indispensable d'annoncer provisoirement toute participation projetée, d'autant plus que ceci n'entraîne aucun engagement définitif ni aucune autre obligation.

Les grandes ressources fournies soit par la Ville et le Canton de Genève, soit par la Confédération, pour l'exposition de 1896 justifieraient à elles seules une nombreuse participation des exposants dans tous les domaines.

On peut se procurer des formules d'adhésion éventuelle dans tous les bureaux de poste de la Suisse, auprès du Comité central de l'Exposition nationale et auprès des soussignés.

Zurich et *Genève*, Décembre 1893.

Les représentants de la Société des Anciens Polytechniciens à l'Exposition nationale suisse:

Signé: **A. Jegher**, Zurich.
„ **E. Imer-Schneider**, Genève.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On *cherche* un jeune *ingénieur-dessinateur* pour quelques semaines. (921)

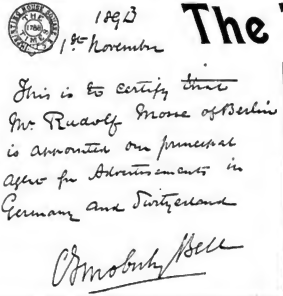
On *cherche* un *ingénieur-métallurgiste* au courant de la fabrication du cuivre rouge et de ses alliages. (922)

Gesucht ein erfahrener *Eisenbahningenieur* zur Ausarbeitung von generellen Projekten und Kostenvoranschlägen nach gegebenen Grundideen. (923)

Gesucht ein *Zeichner* bez. *Bautechniker* des Ingenieurfaches. (924)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

The Times * London


1893
1st November
This is to certify ~~that~~
Mr Rudolf Mosse of Berlin
is appointed our principal
agent for Advertisements in
Germany and Switzerland

C. Moberly Bell

Wie aus nebenstehender Bekanntmachung ersichtlich ist, hat **„The Times“** unserer Firma die

Hauptvertretung

für das deutsche Reich und die Schweiz

übertragen. Das bekannte Blatt ist nicht nur in Grossbritannien, sondern über die ganze civilisirte Welt, wo immer englisch gesprochen wird, verbreitet und ist daher eins der **hervorragendsten Insertionsorgane** der Erde. Wir stehen auf Wunsch mit Kostenanschlägen und Probenummern gern zu Diensten.

Rudolf Mosse,
Annoncen-Expedition.
Zürich — Schifflände 32.

O. Schröter in Zürich

Schoffelgasse 1.

Centralheizungen.

Specialität: Warmwasserheizung mit **Betrieb** von **Küchenherd,** sparsamste und beste Heizung für Wohnungen und Villen.

Triumph-Kessel, bester Röhrenheizkessel ohne Einmauerung, für alle Arten Centralheizungen. Gewächshäuserheizungen. Prospekte und Kostenanschläge gratis.

Ziegelei-, Cement-, Gips-, Kunstsandstein- u. Bausteinfabriken

komplet wie auch **einzelne Maschinen,** für **Hand** und **Maschinenbetrieb,** liefert und erstellt die

Maschinenfabrik und Giesserei Rorschach

Borner & Cie.

Spezialfabrik. Reichh. Katalog. Prima Referenzen.

Stahlguss nach dem Verfahren Walrand-Legénisel.

Dieser Prozess erzeugt mit der kleinen Bessemerbirne Stahlguss auf die einfachste und billigste Weise, weil der jeweilige Tagesbedarf wie im Cupolofen genau nach Quantum, Qualität und Härtegrad geregelt werden kann. Auskünfte über die Licenzbedingungen, Leistung, Kosten der Installation und der Gestehungspreise, sowie wegen der Besichtigung des Betriebes, Pläne und Inbetriebsetzung besorgt das Ingenieurbureau des ausschliesslichen Vertreters für die Schweiz

Julius Prochaska in **Zürich.**

Bauplätze zu verkaufen.

In einer industriereichen Gemeinde am Zürichsee sind vierzig Aren Land für Bauplätze zu verkaufen, in aussichtsreichster Lage, an einer Hauptstrasse und in der Nähe des Bahnhofs gelegen.

Gefl. Anfragen sind unter Chiffre X 5088 an die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse** in **Zürich** zu richten.

Wichtig

für Fabrikanten und Erfinder.

Ein süddeutsches bedeutendes Geschäftshaus mit Zweigniederlassungen in Berlin und Hamburg, welches durch den Vertrieb eines patentierten Artikels nicht nur in Deutschland, sondern auch in den meisten Auslandstaaten und überseeischen Ländern bewährte Verbindungen unterhält, wäre eventuell geneigt, einen weiteren konsumfähigen, womöglich patentierten Artikel gegen Kassadeckung aufzunehmen. Gefl. Offerte sub **J 3951** an **Rudolf Mosse** in **Frankfurt a. M.**

REGULIER-FÜLLOFEN,
System *Achermann,*
für Einzel-, Gruppen- u. Centralheizungen.

Zweckmässigste, beste und billigste Feuerungsanlage. Rationeller Betrieb.



Vorzügliche Ventilation. Ausgezeichnete Referenzen.

Hans Stickelberger, Basel.

Zu kaufen gesucht:

1 Dampfmaschine von 6 P. S. sehr gut erhalten.
1 Dampfkessel 5—6 Atmosphären, Feuerfläche 16—18 m^2 u. ferner
1 eisernes Kamin, sehr gut erhalten, mit Angabe der Höhe und Durchmesser. — Offerten mit genauer Beschreibung nimmt entgegen sub Chiffre F 5956 die Annoncen-Expedition von **Rud. Mosse, Zürich.**

Akademisch gebildeter

Architekt,

tüchtiger Konstrukteur, geübt im **Entwerfen, Perspektivzeichnen, Aquarellieren,** sucht bis 1. Januar Stelle im **Bureau** oder als **Bauführer.** Offerten erbeten unter Chiffre C 5161 c Z an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler in Zürich.**

De suite on demande

un **employé architecte** très au courant de la pratique, inutile de se présenter sans d'excellents références; quelques notions de français sont nécessaires.

A la même adresse on demande un jeune homme désireux de faire un apprentissage d'architecture.

Adresser les offres à

Mons. **Eug. Jost,** architecte, à **Montreux** (Ct. Vaud).

*** PATENTE MARKEN ***
Ed. v. Waldkirch Bern
INTERNATIONALES PATENTBUREAU
*** MUSTER MODELLE ***

Ein tüchtiger

BAUZEICHNER

findet sofortige Anstellung und guten Lohn in Basel. **Grosse Uebung** in Handzeichnen und Planschrift erwünscht. Anmeldungen ohne Referenzen und gute Zeugnisse speciell über letztere Eigenschaften **unnütz.**

Offerten sub Chiffre W 5947 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Zu verkaufen:

Etwa 73 m^2 Asphalt-Isolierplatten 5 *mm* Dicke, in Stücken 90/70 *cm.* Preis äusserst billig!

J. Lutz, Baumeister, **St. Gallen**

Strassenbau-Ausschreibung.

Die **politische Gemeinde Jona** eröffnet freie Konkurrenz für die Erstellung der rund *3 km* langen Strassenstrecke Jona-Tägernau; Voranschlag rund 20000 Fr. Vertragsbedingungen, Bauvorschriften, Vorausmasse und Pläne können auf dem Bureau des Gemeindeamtes Jona eingesehen werden.

Die Offerten sind verschlossen, mit der Aufschrift „Strasse Jona-Tägernau“ bis spätestens 6. Januar 1894 dem Gemeinderate Jona einzugeben.

Jona, den 18. Dezember 1893.

Der Gemeinderat.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die **Maurer-** und **Cementer-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Spengler-, Schreiner-, Schlosser-** und **Schmied-Arbeiten** zu dem neu zu erstellenden

Bleichegebäude in Lotzwyl

werden hiemit zur freien Konkurrenz ausgeschrieben.

Die Baupläne und das Pflichtenheft werden bis und mit dem **7. Januar 1894** bei Herrn Gemeinderat **Fritz Mathys in Lotzwyl** zur Einsicht der Bewerber aufgelegt, woselbst Angebote auf den ganzen Bau oder für einzelne Berufsarbeiten schriftlich, verschlossen und mit der Aufschrift „Angebot Bleichebau Lotzwyl“ innert der Auflagefrist einzureichen sind.

Der Gemeinderat.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
25. Dezbr.	Bahningenieur I	Erstfeld (Uri)	Bau eines Bahnwärterhauses zwischen Flüelen und Altdorf.
26. „	Béguin & Rychner	Neuenburg	Zimmermannsarbeiten für das neue Postgebäude in Neuenburg.
28. „	Präsident K. Krummler	Mönchenstein (Baselland)	Lieferung von Röhren zu einer Wasserleitung, 1200 Laufmeter Gussröhren von 75 *mm* Lichtweite.
30. „	Schluep-Kürsener	Lüsslingen (Soloth.)	Zimmermannsarbeiten zu einem Neubau.
30. „	Städt. Baubureau	Schaffhausen	Schreinerarbeiten für das neue Schulhaus auf dem Emmersberg.
31. „	E. Meyer	Balsthal (Solothurn)	Steinhauer-, Erd-, Maurer-, Cementbeton- und Zimmermanns-Arbeiten für das Schulhaus.
31. „	Architekt Seifert	Kreuzlingen	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmermanns-, Flaschner- und Dachdecker-Arbeiten zum Schulhausbau Gottlieben.
1. Jan. 1894	Präsident Frauenfelder	Adlikon (Zürich)	Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, Parkett-, Glaser-, Maler-, Spengler- und Schlosser-Arbeiten für das Schulhaus in Adlikon.
2. „	Gemeindekanzlei	Schwyz	Erd-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für das Armenhaus in Schwyz.
6. „	Gemeindeamt	Jona (St. Gallen)	Bau der rund 3 *km* langen Strassenstrecke Jona-Tagernau.
6. „	Gemeinderatskanzlei	Vilters (St. Gallen)	Korrektion des Kleinbaches in Wangs. Gepflästerter Kanal von 350 *m* Länge. (500 m^3 Ufermauer, 140 m^3 Mörtelmauerwerk. Vier Brückenwiderlager).
7. „	Gemeinderat Fritz Mathys	Lozwyl (Bern)	Maurer-, Cementer-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Spengler-, Schreiner-, Schlosser- und Schmied-Arbeiten zu dem neu zu erstellenden Bleichegebäude in Lozwyl.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich

Bd XXII. Revue polytechnique №. 26.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonniert wird.

Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Kommissionsverleger und alle Buchhandlungen und Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag von Meyer & Zeller Nachfolger in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studierender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Cts.
Haupttitelseite: 50 Cts.
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE in Zürich, Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln, Leipzig, Magdeburg, München, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, London.

Bd XXII. ZÜRICH, den 30. Dezember 1893. № 26.

Centralheizungen,



Warmluft- und Wasserheizungen mit Regulierfeuerung zu kontinuierlichem Betrieb für Wohnhäuser, öffentliche Gebäude, Villen etc.; **Abdampfheizungen** für Fabriken; **Trockenanlagen** für industrielle Etablissements, Anstalten, Wäschereien, Hotels etc.; **Heizapparate** und einzelne Bestandteile zu Heiz- und Trockenanlagen liefert

R. Breitinger, Heizeinrichtungen, **Zürich**, Dreikönigstr. Nr. 18.

Zu

kaufen gesucht:

1 eiserner Wasserbehälter mit 3 à 6000 Liter Inhalt.

Offerten mit genauer Preisangabe und Beschreibung nimmt entgegen unter Chiffre Y 5999 die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse, Zürich.

Creosotöl und Carbolineum billigst **Guhl-Gerig, Stein** a/Rh., Schaffhausen.

Konkurrenz-Ausschreibung.

Die **Maurer-** und **Cementer-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Spengler-, Schreiner-, Schlosser-** und **Schmied-Arbeiten** zu dem neu zu erstellenden

Bleichegebäude in Lotzwyl

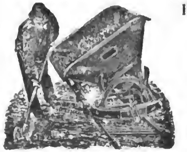
werden hiemit zur freien Konkurrenz ausgeschrieben.

Die Baupläne und das Pflichtenheft werden bis und mit dem **7. Januar 1894** bei Herrn Gemeinderat **Fritz Mathys in Lotzwyl** zur Einsicht der Bewerber aufgelegt, woselbst Angebote auf den ganzen Bau oder für einzelne Berufsarbeiten schriftlich, verschlossen und mit der Aufschrift „Angebot Bleichebau Lotzwyl“ innert der Auflagefrist einzureichen sind.

Der Gemeinderat.

Liebrecht & Cohrs, Zürich,

Bahnhofplatz 5.



Rollbahnen,
Stahlschienen,
Lokomotiven,
Rollwagen
etc.
Kauf. — Miete.

Wichtig
für Fabrikanten und Erfinder.

Ein süddeutsches bedeutendes Geschäftshaus mit Zweigniederlassungen in Berlin und Hamburg, welches durch den Vertrieb eines patentierten Artikels nicht nur in Deutschland, sondern auch in den meisten Auslandstaaten und überseeischen Ländern bewährte Verbindungen unterhält, wäre eventuell geneigt, einen weiteren konsumfähigen, womöglich patentierten Artikel gegen Kassadeckung aufzunehmen. Gefl. Offerte sub **J 3951** an **Rudolf Mosse** in **Frankfurt a. M.**

Menck & Hambrock

Maschinenfabrik
Altona-Hamburg.

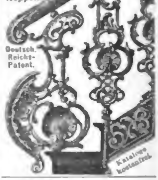


Direkt wirkende
Patent-Dampframmen
von unübertroffener Leistungsfähigkeit.

Dampframmen mit endloser Kette u. mit rücklaufender Kette, Priestman's **Greifbagger, Dampfwinden, Dampfkrähne, Transportable Fördermaschinen, Lokomobilen, Centrifugalpumpen, Transportable Dampfmaschinen, Wasserhebe-Maschinen.**

Eisenwerk Joly Wittenberg

Feuersichere patent. **Treppen** mit Holz- oder Marmorbelag. Haupttreppen Wendeltreppen



Perimeteraufnahmen.

Die Bauverwaltung des Kantons St. Gallen eröffnet hiemit freie Konkurrenz über die Aufnahme des **Perimeters für die Verbauung des Kleinbaches bei Wangs. polit. Gemeinde Villers.**

Es handelt sich um die Vermessung des ca. 33 *ha* umfassenden Thalgebietes mit Einschluss des Dorfes Wangs im Masstab von 1 : 1000, sowie um eine topographische Aufnahme von ca. 64 *ha* Berggebietes im Masstab von 1 : 5000.

Konkordatsgeometer, die sich um die Uebernahme der Arbeit zu bewerben wünschen, wollen ihre Offerten verschlossen mit der Aufschrift **„Perimeteraufnahmen in Wangs“** bis zum **15. Januar 1894** an das **Baudepartement des Kantons St. Gallen** einsenden.

Die Vermessungsvorschriften und Vertragsbedingungen können auf dem Bureau des Unterzeichneten eingesehen werden.

St. Gallen, den 26. Dezember 1893.

Der Kantonsingenieur.

Zu verkaufen:

Ein antiker Plafond, fein gelegte Arbeit, 4,70 im Quadrat.

Ein dialytisches Fernrohr, für Gelehrte, Liebhaber, Höhenkurorte.

Ein Reisszeug in Neusilber. Palisanderkasten, Prachtstück.

Eine Muschel- und **Mineraliensammlung.**

Eine Wage z. Feststellung des spez. Gewichts von Flüssigkeiten.

Ein Höhenmesser.
Ein kl. Mikroskop.
Eine Kreuzscheibe.

Offerten vermittelt sub P F 874

Rudolf Mosse, Basel.

REGULIER-FÜLLOFEN.



Hans Stickelberger, Basel.

Bautechniker gesucht.

Ein **Architektur- und Baubureau** in **Bern** sucht auf Anfang des Jahres 1894 einen praktisch und technisch gebildeten durchaus zuverlässigen **Bautechniker.**

Schriftliche Anmeldungen samt genauer Angabe der Adresse richte man unter R 6007 an die Annoncen-Expedition von

Rudolf Mosse in Zürich.

Ein junger diplomierter

Ingenieur

mit einiger Praxis im **Wasserbau** sucht eine Anstellung vom 1. Januar 1894. Gefl. Offerten unter Chiffre K 6010 an

Rudolf Mosse, Zürich.

Annoncen-Expedition

Rudolf Mosse

Alleinige Inseratenannahme für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Zu kaufen gesucht:

1 **Dampfmaschine** von 6 P. S. sehr gut erhalten.

1 **Dampfkessel** 5—6 Atmosphären, Heizfläche 16—18 m^2 u. ferner

1 **eisernes Kamin**, sehr gut erhalten, mit Angabe der Höhe und Durchmesser. — Offerten mit genauer Beschreibung nimmt entgegen sub Chiffre F 5956 die Annoncen-Expedition von **Rud. Mosse, Zürich.**

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 6. Januar 1894 beginnenden XII. Jahrgang der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller** Nachfolger in **Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 20 Fr. für die Schweiz und 25 Fr. für das Ausland abonniert werden. Mitglieder des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 16 Fr. bezw. 18 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 30. Dezember 1893.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Beitrag zur Frage der Regulierung hydraulischer Motoren.

Von *A. Budau*, Maschineningenieur in Biella (Italien).

In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung des Herrn Prof. Stodola über Regulierung der Turbinen*) wird der Einfluss mit der Turbine verbundener Schwungmassen und eines an der Zuleitung angebrachten Windkessels auf das Spiel des Regulators erörtert und werden hiefür rechnerische Beziehungen aufgestellt. Der praktische Wert dieser hervorragend scharfsinnigen Untersuchung beschränkt sich leider nur auf jene Fälle, in welchen es sich um Regulierung von Hochdruckturbinen mit längeren Zuleitungen handelt, die das Wasser einem Reservoir oder dgl. entnehmen (wobei das nicht verbrauchte Wasser aufgespeichert bleibt) und welche mit einem beinahe *momentan* verstellenden Regulator ausgerüstet werden sollen, wozu nur selten zwingende Veranlassung vorliegt. Fliesst das von der Turbine nicht verbrauchte Wasser unbenützt durch den Leerlauf, so ist die Anbringung einer Leerlaufschütze in unmittelbarer Nähe des Leitapparates, deren Abschlussschieber eine dem Schieber des Leitapparates entgegengesetzte Bewegung ausführt, *auch* ein Mittel, um der bösartigen Einwirkung der lebendigen Kraft des Wassers in der Zuleitung auf den Gang des Regulators zu begegnen.

Die Frage hingegen, ob zum Zwecke einer guten Geschwindigkeitsregulierung ein *Schwungrad* anzubringen sei, wird wohl immer, von den in der betreffenden Fabrik zumeist auftretenden Aenderungen des Arbeitswiderstandes abhängig gemacht werden müssen. Sind diese Aenderungen gering, dann kann — selbst wenn an die Genauigkeit der Regulierung die höchsten Anforderungen gestellt werden — ein Regulator mit langsam wirkendem Hilfsmotor Anwendung finden, und bei zweckmässiger Wahl der Regulierdauer (Schlusszeit) entfällt die Rücksicht auf die lebendige Kraft des Wassers in der Zuleitung.

Sind hingegen die prozentuellen Aenderungen des Arbeitswiderstandes bedeutend, dann wird mitunter — wenn in dem Triebwerke und den betriebenen Maschinen nicht genügend Schwungkraft ist — sich der Einbau eines Schwungrades nötig machen, um den störenden Einfluss der unvermeidlichen Verspätung des Regulators und der Massenbeschleunigungswiderstände, der zum Einhängen gelangenden Maschinen u. s. w. zu mildern, und dies einerlei, ob der Motor ein Wasserrad oder eine Turbine ist, und ob letztere eine lange Zuleitung habe oder nicht.

Diese zum Zwecke besserer Regulierung angewandten Schwungräder benötigen aber Kraft zu ihrer Bewegung

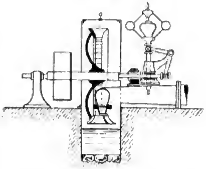
*) Bd. XXII Nr. 17—20.

sie beeinträchtigen den Wirkungsgrad des Motors, welchen sie regulieren helfen sollen und dies umsomehr, je geringer seine Beaufschlagung ist. In Zeiten des Wassermangels, wo eine recht hohe Leistung der Turbinen ein frommer Wunsch vieler Gewerbetreibenden ist, wird sich diese Beeinträchtigung des Wirkungsgrades besonders fühlbar machen.

Es wird also sehr wohl die Frage aufgeworfen werden dürfen: *Wie ist bei gegebenen Schwungmassen und bei gegebenen Widerstandsänderungen die möglichst beste Regulierung zu erzielen?*

Auf diese Frage hat die ausübende Technik noch keine befriedigende Antwort erteilt. — Die Regulatoren mit Hilfsmotor benehmen sich bei geringen Schwungmassen mitunter kläglich. Die sehr verbreiteten Bremsregulatoren sind als Kraftfresser und weil zu oft reparaturbedürftig in Verruf geraten. Auch die sehr empfehlenswerte Kuppelung eines Bremsregulators mit einem Geschwindregulator hat sich nicht Bahn brechen können. — Hier ist noch eine Lücke auszufüllen und an der Lösung des so gestellten Problems zu arbeiten wird lohnender sein, als durch die Reguliererfolge vorgeschrittener Maschinenbauanstalten, — die durch Anwendung grosser Schwungmassen und sehr empfindlicher Tachometer beinahe unglaubliche Reguliergenauigkeiten erzielen — verblendet, einzig die zu gewährleistende Genauigkeit der Regulierung als Ziel und Zweck der Regulatoren an hydraulischen Motoren anzustreben.

Fig. 1.



Viele Fabrikationszweige benötigen eine so weit getriebene Genauigkeit gar nicht, und begnügen sich mit einer Regulierung von Hand, wobei sie sich auf das Gefühl des Wärters verlassen*). In solchen Fällen wäre aber eine Vorrichtung sehr erwünscht, die den Wärter am Handrade der Turbine ersetzt und das Geschäft der Regulierung womöglich noch etwas besser und zuverlässiger besorgt,

*) Nach Professor Hartmann (Zeitschrift des Vereines D. I. 1893, S. 551) kann kein Regulator eine bestimmte Tourenzahl so genau einhalten, als das allgemeine Gefühl eines Menschen!? — Unsere Erfahrungen gestatten uns nicht, dem beizustimmen. Wo plötzliche Widerstandsänderungen auftreten und noch obendrein das Trägheitsmoment der rotierenden Massen sich ändert, verlässt auch den intelligentesten Menschen sehr bald das Gefühl für eine bestimmte Tourenzahl.

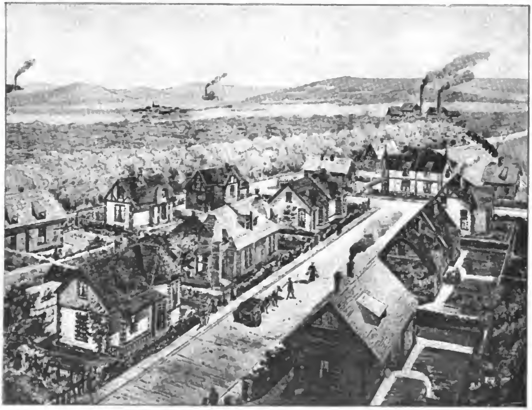
als es ein intelligenter und aufmerksamer Wärter thun kann. Die Konstruktion eines solchen *Regulierautomaten*, — so wird man eine derartige Vorrichtung zum Unterschiede von den mit 1% und weniger garantierten Präcisionsregulatoren nennen dürfen — wird allerdings Schwierigkeiten bieten. Im folgenden mögen hiefür einige Winke gegeben werden. Das *Tachometer* eines Regulierautomaten wird — entgegen allen hergebrachten Anschauungen — innerhalb bestimmter einstellbarer Grenzen *unempfindlich* sein müssen, sonst würde (mangels grosser Schwungmassen) der Apparat nie zur Ruhe kommen. Eine rasche Abnützung seiner Teile und des mit ihm verbundenen Abschlusschiebers der Turbine wäre die unangenehme Folge zu grosser Empfindlichkeit des Tachometers bei Mangel von Schwungkraft.

Hingegen wird die Bewegung des Absperrschiebers der Turbine *rasch* angeordnet werden müssen, um den rades der Turbine ist jedoch mit Rücksicht hierauf einige Beachtung zu schenken. Die viel angewandten Ringschieber sind da nicht ganz vorwurfsfrei. Während der Schieber von *a* nach *b* (siehe Fig. 2) fortschreitet, wird das aus *c* austretende Wasser doch nur sehr wenig beeinflusst. Besser sind vertikale Absperrschieber. Ganz vorzüglich die Drehklappen der Radialturbinen. Die neuerdings immer mehr zur Aufnahme gelangenden Klappschützen haben mit Rücksicht auf die Regulierung gleiche Nachteile wie die Ringschieber, können aber durch zweckentsprechende Ausführung eher dienlich gemacht werden. In dem Triebwerke, welches die Bewegung des Absperrschiebers durch den Regulierautomaten vermittelt, sind dünne federnde Wellen und zu zahlreich angebrachte Räderpaare zu vermeiden.

Schwieriger wird es sein, der sub 2 gestellten Bedingung gerecht zu werden. Bei einem Regulator mit

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Krupp in Essen.

Dritter Preis. Motto: „Con amore". Verfasser: Arch. *Plange* & *Hagenberg* in Elberfeld.



Perspektive.

schädlichen Einfluss der absichtlich herbeigeführten Verspätung des Tachometers auszugleichen. Die Unempfindlichkeit des Tachometers wird gestatten mit dieser Reguliergeschwindigkeit viel weiter zu gehen, als es bei Präcisionsregulatoren möglich wäre, ohne periodische Schwankungen, durch die lebendige Kraft des Wassers der Zuleitung verursacht, befürchten zu müssen. Es werden aber auch bei diesen Apparaten periodische Schwankungen eintreten können, falls nicht Sorge getragen wird:

1. *Dass der Zeitverlust zwischen Beginn des Spielens des Apparates und Einwirkung dieses Spieles auf die Kraftäusserung des Motors auf ein Minimum heruntergezogen ist.*

2. *Dass die Minimaleinwirkung des Apparates mit der Unempfindlichkeit des Tachometers und dem jeweilig vorhandenen Trägheitsmomente der rotierenden Massen in gebührendem Einklang stehe.*

Auf eine theoretische Begründung des sub 1 Gesagten wird verzichtet; da es sich bei einiger Ueberlegung als selbstverständlich herausstellt. Dem Abschlusse des Leit-Stellhemmung ist es unmöglich eine beliebige Kraftänderung des Motors zu erzielen. Eine bestimmte Voreilung des Tachometers gegenüber dem Hilfsmotor ist unvermeidlich, damit Auslösung des letzteren sicher erfolge. Diese Voreilung beträgt einen Bruchteil des Tachometerhubes, somit bildet das Verhältnis

Voreilung: Tachometerhub

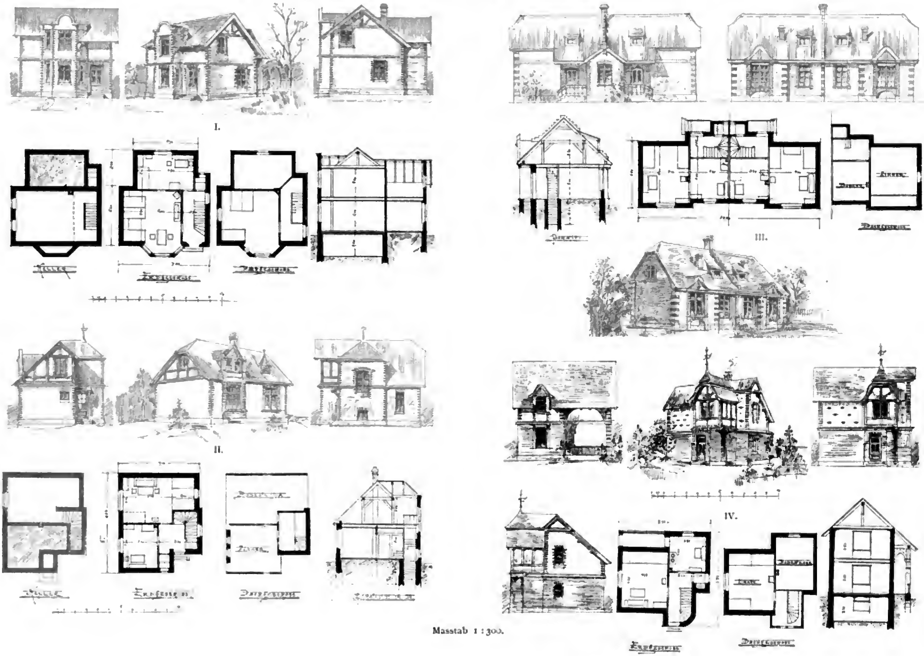
ein Mass des Minimaleingriffes des Regulierapparates. Hat z. B. das Tachometer 60 *mm* Hub und ist es an einer 100 P. S. Turbine angebracht; beträgt ferner die Voreilung des Tachometers um das Stellzeug in Bewegung zu setzen 3 *mm*, so ist

$$\frac{3}{60} = \frac{1}{20} = \text{Minimaleingriff},$$

d. i. weniger als $^1/_{20}$ der Kraft $= \frac{100}{20} = 5$ P. S. kann der Regulator überhaupt nicht regulieren. Ist eine Verschiebung des Schiebers um 2 P. S. nötig, so werden eben für 5 P. S. verstellt werden, d. i. um 3 P. S. mehr als

Kleine Wohnhäuser für invalide Arbeiter. Wettbewerb der Firma Friedr. Krupp für die Kolonie Altenhof in Essen.

Dritter Preis: Motto: „Con amore". Verfasser: Architekten *Plange* & *Hagenberg* in Elberfeld. — Gruppe I, II, III und IV.

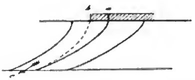


Masstab 1 : 300.

nötig. Hierauf beginnt entgegengesetzte Einwirkung, die diesmal um 5 — 3 = 2 P. S. grösser sein wird als nötig u. s. f.

Hiebei ist vorausgesetzt worden, dass das Tachometer, nachdem es das Stellzeug in Bewegung gesetzt hat, ruhig verbleibe, d. h. weder weiter steige noch falle, und in dieser Stellung das Nachrücken der Stellhemmung und dadurch herbeigeführte Auslösung des Stellzeuges abwarte. Dies wird nun *nie* der Fall sein; — je nach der Grösse des augenblicklichen Trägheitsmomentes und je nachdem das Tachometer mehr oder weniger statisch ist oder durch einen Oelkatarakt oder eine andere Vorrichtung mehr oder weniger gehemmt ist, wird noch ein Steigen oder Sinken der Tachometerhülse um ein bestimmtes Mass statthaben, bevor Auslösung erfolgt. Der Minimaleingriff wird somit grösser sein, als durch die Voreilung des Tachometers bedingt. Um die dieser Ursache entspringenden periodischen Schwankungen mit ziemlich gleichbleibenden Amplituden zu vermeiden, wird getrachtet werden müssen; die *lineare Voreilung* des Tachometers gegenüber der Stellhemmung *sehr klein* anzuordnen. Jedenfalls aber müssen die durch diese Ursachen herbeigeführten Geschwindigkeitsänderungen die Unempfindlichkeitsgrenzen des Tachometers nicht sehr übersteigen. Je geringer das Trägheitsmoment, desto weiter müssen diese Unempfindlichkeitsgrenzen gestellt werden.

Fig. 2.



„*Bei geringer Energie der rotierenden Massen kann eine befriedigende — d. i. von periodischen Schwankungen freie — Regulierung nur mit beschränkter Reguliergenauigkeit erzielt werden.*“

Umgekehrt wird sich eine um so grössere Reguliergenauigkeit erzielen lassen, je grösser das Trägheitsmoment der mit der Turbine verbundenen rotierenden Teile ist. Wird also das Tachometer eines Regulierautomaten so ausgeführt, dass sich dessen Unempfindlichkeit nach Belieben verändern lässt (und dies wird stets zu empfehlen sein), so lässt sich die mit ihm erzielbare Reguliergenauigkeit den in verschiedenen Betriebsperioden vorherrschenden Trägheitsmomenten anpassen. — Hebt man nun gar die Unempfindlichkeit des Tachometers ganz auf, so verwandelt sich der Automat in einen *Präcisionsregulator* und es wird eben vom Verhältnisse der Energie der rotierenden Massen zu dem oben erörterten Minimaleingriff abhängen, ob der Regulator als Präcisionsregulator gut, d. h. ohne periodische Schwankungen wird arbeiten können. Die Rücksicht auf die lebendige Kraft des Wassers der Zuleitung kommt in zweiter Linie, und nur wo eben Hochdruckturbinen mit längeren Zuleitungen in Betrieb sind, in Betracht.

Bei Ausführung neuer Anlagen wird sich die Anbringung der eingangs erwähnten Leerlaufschütze knapp vor dem Leitapparat überall da empfehlen, wo mit dem Wasser nicht gespart zu werden braucht oder dasselbe nicht aufgespeichert werden kann. Durch passende Verbindung dieser Leerlaufschütze mit einem Wasserstandsregulator (Schwimmer mit Wendegetriebe) wird auch bei dieser Anordnung einer Wasserverschwendung vorgebeugt werden können. Es können anstatt der Leerlaufschütze auch andere Mittel angewandt werden, die denselben Zweck erfüllen. So ist z. B. in der in Fig. 1 dargestellten Turbine an horizontaler Achse die Anordnung getroffen, dass ein Regulator in direkter Anordnung das Laufrad samt Welle und auf dieser befindlicher Riemenscheibe seitwärts verschiebt und das überschüssige Wasser seitwärts am Laufrade vorbei schiesst. Windkessel oder Schwungräder werden bei dieser Anordnung gewiss nicht benötigt werden, zum mindesten letztere nicht wegen der Energie des Wassers der Zuleitung. — Bei Turbinen an vertikaler Achse wird sich mitunter durch Heben und Senken des Laufrades eine ähnliche und zweckmässige Anordnung treffen lassen.

Bei Motoren, die sich zu einer Geschwindigkeitsregulierung besonders widerhaarig stellen, wie etwa die oberschlächtigen Wasserräder grösseren Durchmessers, kann mitunter eine Widerstandsregulierung durch einen eigens hiefür erbauten Apparat zweckmässig sein. Wo die Widerstandsregulierung sich an den betriebenen Arbeitsmaschinen durchführen lässt, ist sie jedenfalls das vorzüglichste Mittel, dessen sich die moderne Technik bedienen kann.

In Fabriken, wo grössere Mengen Druckwasser benötigt werden, kann das dasselbe beschaffende Pumpwerk ganz leicht in einen sehr guten Widerstandsregulator verwandelt werden. Man hat dazu nur nötig, entweder den Kolbenhieb oder das unter den Kolben eintretende Wasserquantum durch ein Tachometer so zu regeln, dass der Kraftverbrauch des Pumpwerkes den Widerstandsänderungen entsprechend verändert wird. — Derartige Anlagen sind geplant und werden zur Ausführung gelangen.

Die fortgesetzte Nachfrage nach Elementarkraft und die zwingende Notwendigkeit, dieselbe, wenn nicht reichlich vorhanden, nicht in Reibungsarbeiten zu vergeuden, wird dahin führen, dass Schwungräder nur bei ganz kleinen Kräften und in Ausnahmsfällen als Reguliermittel an hydraulischen Motoren Anwendung finden werden. Die Frage der Regulierung der hydraulischen Motoren ist durch die Einführung schwerer Schwungräder und sehr empfindlicher Tachometer noch nicht als gelöst zu bezeichnen, wenn auch diese Richtung beachtenswerte praktische Erfolge aufweist, und durch die eingangs erwähnte, überaus anerkennenswerte Abhandlung gewissermassen eine wissenschaftliche Weihe erhalten hat. — Es wird sich vielmehr durch geeignete Ausführung der Motoren, durch Anwendung weniger empfindlicher Tachometer und durch passende Hereinziehung allenfalls eine Widerstandsregulierung gestattender Betriebsmaschinen mitunter Zweckmässigeres schaffen lassen, und strebsamen Technikern steht da noch ein weites Feld offen.

* * *

Anmerkung der Redaktion. Wir haben obige Abhandlung Herrn Professor *Stodola* vorgelegt; derselbe schreibt uns hierüber was folgt:

„Der Herr Verfasser übersieht, dass in meiner Arbeit über Turbinen-Regulierung einerseits auch der Einfluss der „*langsam*“ wirkenden Hilfsmotoren behandelt, andererseits theoretisch die Möglichkeit nachgewiesen wird, den Effekt der Schwungmassen durch einen hinreichend grossen Windkessel zu ersetzen. Bis dieses theoretische Ergebnis durch praktische Versuche erhärtet wird, bleibt die Einführung grosser Schwungräder die einzige bekannte Lösung des Regulierungs-„Problems“, die nicht zu unterschätzen ist, so lange nicht bessere namhaft gemacht werden können. Die Anordnung einer mitbewegten Leerlaufschütze, welche durch Ableitung des Wasserüberschusses die Geschwindigkeit in der Leitung konstant erhält, ist in der Praxis seit längerem in Verwendung; die Regulierung bietet in diesem Falle absolut keine Schwierigkeiten. Diese beginnen eben erst dort, wo man den Trägheitswiderstand der Leitung in den Kauf nehmen *muss*, und solche Fälle sind äusserst zahlreich.

Ich hoffe, den geehrten Fachgenossen in Bälde eine auf Versuche gestützte Fortsetzung meiner Studie vorlegen zu können, und will mich bis dahin einer weiteren Meinungsäusserung enthalten.“

Billige Wohnhäuser für den Arbeiterstand.

III. (Schluss.)

Der mit dem dritten Preise ausgezeichnete Entwurf: „Con amore“ der Herren Architekten *Plange & Hagenberg* in Elberfeld (Seite 175 und 176) sieht, ähnlich wie der zweitprämiierte, nur vier verschiedene Typen von Häusern vor, wovon bloss die dritte Gruppe Doppelwohnhäuser enthält. Kubus, Einheitspreise und Baukosten ergeben sich aus nachfolgenden Zahlen:

Gruppe I.	Kubus:	482 m^3	zu 10,5	Mark	= 5061	Mark.
„ II.	„	405	„ „ 11	„	= 4455	„
„ III.	„	337	„ „ 10,5	„	= 3538,5	„
„ IV.	„	483	„ „ 11	„	= 5313	„

Dabei ist vorausgesetzt, dass die Sockel aus Bruchstein, die Aussenmauern aus Backstein und die Zwischenwände aus ½ Stein starkem Riegelwerk hergestellt werden; das Holz wird mit Kreosot gestrichen und die Ausriegelung glatt geputzt. Die Eindeckung soll mit Falz- und farbigen Schuppenziegeln erfolgen.

Von nicht geringem Interesse wäre es gewesen, die Gründe kennen zu lernen, die das Preisgericht bestimmt hatte, aus der grossen Zahl der eingelaufenen Arbeiten gerade die drei prämiierten auszuwählen. Leider glaubte die Firma F. Krupp aus prinzipiellen Erwägungen von einer Bekanntgebung des preisgerichtlichen Gutachtens absehen zu sollen.

Was den Bau der Arbeiterkolonie anbetrifft, so erfolgt derselbe nach einem neuen Entwurfe, den der Vorsteher ihres Baubureaus, Herr Regierungsbaumeister *Schmohl* in Essen, ausgearbeitet hat.

Statistik

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich

(Wintersemester 1893/94).

Abteilungen der polytechnischen Schule.

I.	Bauschule	umfasst gegenwärtig	3½	Jahreskurse,
II.	Ingenieurschule	„ „	3½	„
III.	Mechanisch-technische Schule	„ „	3½	„
IVᵃ.	Chemisch-technische Schule (Technische Section)	„ „	3½	„
IVᵇ.	Chemisch-technische Schule (Pharmaz. Sektion)	„ „	2	„
Vᵃ.	Forstschule	„ „	3	„
Vᵇ.	Landwirthschaftliche Schule	„ „	2½	„
Vᶜ.	Kulturingenieurschule	„ „	3½	„
VI.	Fachlehrer-Abteilung	„ „	4	„ [1]
			3	„ [2]

I. Lehrkörper.

Professoren	51
Honorarprofessoren und Privatdocenten	52
Hülfslehrer und Assistenten	33
	136
Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind zugleich als Hülfslehrer und Assistenten thätig	12
Gesammtzahl des Lehrerpersonals	124

II. Studierende.	Abteilung I	II	III	IVᵃ	IVᵇ	Vᵃ	Vᵇ	Vᶜ	VI	Summa
1. Jahreskurs	11	60	87	40	3	8	10	1	13	233
2. „	12	46	63	40	2	7	9	3	5	187
3. „	8	46	61	43	—	2	5	3	7	175
4. „	8	30	47	—	—	—	—	1	11	97
Summa	39	182	258	123	5	17	24	8	36	692
Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1893/94 wurden neu aufgenommen	13	53	89	34	3	8	10	1	17	228
Studier., welche d. Fachschule bereits absolv. hatten, liessen sich neuerdings einschreiben	—	1	1	10	—	1	—	—	6	19
Schüler früherer Jahrgänge	26	128	168	79	2	8	14	7	13	445
Summa	39	182	258	123	5	17	24	8	36	692

[1] Mathematische Richtung.
[2] Naturwissenschaftliche Richtung.

	Abtheilung I	II	III	IVᵃ	IVᵇ	Vᵃ	Vᵇ	Vᶜ	VI	Summa
Von d. 228 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf ihre vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungserlass:	9	35	59	18	3	7	7	1	14	153
Von d. regul. Schülern sind aus der Schweiz	28	95	152	64	4	16	12	6	20	397
Oesterreich-Ungarn	1	12	30	20	—	—	2	—	1	66
Russland	1	16	15	15	1	—	5	—	3	56
Deutschland	2	9	24	4	—	—	—	—	7	42
Italien	1	5	18	2	—	1	1	1	1	30
Rumänien	2	15	7	3	—	—	—	—	—	26
Nord- und Südamerika	2	4	3	4	—	—	2	—	1	16
Scandinavien	—	7	6	1	—	—	—	—	1	15
Grossbritannien	—	4	2	2	—	—	1	—	2	11
Griechenland	2	3	1	1	—	—	—	—	—	7
Frankreich	—	1	—	5	—	—	—	—	—	6
Niederlande	—	1	3	—	—	—	—	—	—	4
Luxemburg	—	2	1	1	—	—	—	—	—	4
Bulgarien	—	3	—	—	—	—	1	—	—	4
Türkei	—	1	1	—	—	—	—	1	—	3
Spanien	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2
Portugal	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Serbien	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Indien	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	39	182	258	123	5	17	24	8	36	692

Als *Zuhörer* haben sich für einzelne Fächer an den Fachschulen hauptsächlich aber für philosophische und naturwissenschaftliche Fächer einschreiben lassen 302
wovon 84 Studierende der Universität sind. Dazu 692
regelmässige Schüler ergibt als Gesamtfrequenz
im Wintersemester 1893/94 994

Zürich, im Dezember 1893.

Der Direktor des eidgen. Polytechnikums:
Geiser.

Litteratur.

Deutsche Konkurrenzen. Herausgegeben von *A. Neumeister* und *E. Häberle* in Karlsruhe. Verlag von E. A. Seemann in Leipzig. II. Jahrgang 1893 enthaltend 12 Hefte in Oktav. Preis per Jahrgang 14,40 Mark, pro Heft 1,80 Mark.

Von dem Bestreben geleitet die grosse geistige Arbeit, welche in den zahlreichen deutschen Preisbewerbungen enthalten ist, nicht untergehen zu lassen, sondern den Fachgenossen zugänglich und nutzbar zu machen, haben die HH. Professoren Neumeister und Häberle in Karlsruhe vor etwa zwei Jahren obenerwähnte Veröffentlichung unternommen, die sich seither im Kreise der Architekten wachsender Gunst erfreut. In der Regel enthält jedes der zwölf jährlich herauskommenden Oktavhefte alle wünschbaren Angaben über je eine der in jüngster Zeit in Deutschland zur Beurteilung gelangten Preisbewerbungen und zwar wird mitgeteilt, erstens das vollständige Konkurrenzprogramm, dann — soweit dies erhältlich ist — das ganze preisgerichtliche Gutachten (ähnlich wie wir dies für die schweizerischen Preisbewerbungen seit Jahren befolgt haben) woran sich eine möglichst umfassende Darstellung der preisgekrönten und in die engere Wahl gefallenen Entwürfe anschliesst. Das 14,5 . 21,5 *cm* betragende Format der Hefte ist ein sehr handliches und bequemes, aber es nötigt allerdings auch zur Wahl verhältnismässig kleiner Masstäbe, die bei grösseren Bauwerken vornehmlich in den Grundrissen an der Grenze der Deutlichkeit stehen. Die ersten Hefte der Veröffentlichung hatten, wie kaum anders zu erwarten war, unter den zahlreichen Schwierigkeiten, mit welchen eine schöne Wiedergabe von Konkurrenzplänen verbunden ist (die auch uns schon manche mühevolle Stunde bereitet haben) zu leiden; seither ist jedoch in der Darstellungsweise eine ganz erhebliche Besserung eingetreten, die sich namentlich in dem uns vorliegenden zweiten Jahrgang ausspricht. Einen Masstab hiefür bilden die in unserer heutigen, letzten und vorletzten Nummer enthaltenen Abbildungen der Preisbewerbung für die Kolonie

Altenhof in Essen, die der erwähnten Sammlung entnommen, gewissermassen als Illustrationsproben dienen können. Der laufende Jahrgang, dessen leztes Heft noch aussteht, enthält nachfolgende Wettbewerbe: Stadtbibliothek in Bremen, Synagoge in Königsberg, märkisches Provinzial-Museum in Berlin, Geschäftshaus in Dresden, evangelische Kirche in Chemnitz, Kolonie Altenhof, Gymnasium in Frankfurt a. M., Hafenhochbauten in Köln, Schule in Eschwege, Riebeckstiftung in Halle, Restaurationsgebäude in Löbau und Kreishaus in Wesel. — Diese Sammlung zeigt besser als manche andere Veröffentlichung den gegenwärtigen Stand der deutschen Architektur; eine Fülle schöpferischer Gedanken findet sich hier auf kleinem Raume vereinigt und es zeigt sich auch welche Gewandtheit und Fertigkeit in der Darstellung unseren Kollegen jenseits des Rheines eigen ist. —

Eine nicht unbedeutende Verbesserung könnte dadurch erreicht werden, wenn für gewisse Kategorien von Bauwerken durchgängig gleiche Masstäbe gewählt würden. Es lässt sich ja durch die Photographie eine Originalzeichnung ebenso leicht auf einen runden, als auf einen willkürlich angenommenen Masstab reduzieren, und bei *einheitlichem* Masstab für gleichartige Bauwerke wird die Vergleichung ausserordentlich erleichtert. Mit dem Mitphotographieren des Masstabes ist es nicht gethan, besonders wenn noch die Bezeichnung 1 : 200 oder 1 : 250 des Originals mitphotographiert wird, während die Reproduktion vielleicht im Masstab von 1 : 873,2 sich darstellt. —

Wir haben uns erlaubt diese Andeutung zu machen, weil wir sahen, wie sehr Herausgeber und Verleger bestrebt sind, allen billigen Ansprüchen gerecht zu werden. So wird im neuen Jahrgang durch die der Zeitschrift beizugebenden „Konkurrenz-Nachrichten“ eine bisher noch vorhanden gewesene Lücke ausgefüllt. In diesem Beiblatt wird über die ausgeschriebenen und erledigten Konkurrenzen rasch Bericht erstattet und in einem Sprechsaal sollen alle, das Konkurrenzwesen in Deutschland betreffenden Fragen zur Erörterung gelangen. — Wir sind überzeugt, dass die Zeitschrift sich auch im Kreise der schweizerischen Fachgenossen immer mehr Freunde erwerben wird.

Blätter für Architektur und Kunsthandwerk. Leitung: *Paul Graef*, Verlag *A. Braun & Cie., Berlin.* (Preis jährlich 24 Mark.)

Diese flotte Zeitschrift wird nächstens ihren 7. Jahrgang beginnen. Begleitet von ganz kurzem Text, was einem viel beschäftigten Architekten nur angenehm sein kann, bringt dieses Werk jährlich in 12 Nummern etwa 120 Lichtdrucktafeln, die qualitativ nichts zu wünschen übrig lassen. In guter, geschmackvoller Auswahl umfasst die Sammlung Bauten, Möbel, Kunstschlosser- und Bildhauerarbeiten aus alter und neuer Zeit und aus allen Ländern Europas. Aus dem eben vollendeten Jahrgang VI sind besonders hervorzuheben die Bilder der alten privaten und öffentlichen Bauten: der Kirchen aus Nürnberg, Hildesheim, Xanten, Wolfenbüttel, Tours, ferner der wichtigsten Bauten der Neuzeit aus Berlin, München, Dresden, die Details vom deutschen Reichstagsgebäude etc. Gleiche reiche Auswahl bilden die frühern Jahrgänge; ich erwähne nur der trefflichen Bilder aus dem Zwinger in Dresden, den Schlössern König Ludwigs von Bayern, vom Museum in Dresden, Tücherhaus in Berlin, dem Richter'schen Anwesen in Rudolstadt und die Menge reizender Villen und städtischer Bauten aus allen Gegenden. Die bisher erschienenen sechs Bände sind die Perle meiner Bibliothek.

*O. Sch.**)

Der Insertionskalender und Zeitungskatalog der Firma Rudolf Mosse für das Jahr 1894 ist soeben herausgekommen.

In geschmackvollem Einband bietet dieses für alle Inserenten kaum entbehrliche Nachschlagebuch eine Reihe wertvoller Verbesserungen gegenüber den früheren Jahrgängen. So ist beispielsweise bei den politischen Blättern die Parteirichtung, zu welcher sich dieselben bekennen, angegeben, eine weitere Rubrik enthält die Anzahl Inseratenspalten, welche eine Annoncenseite jeder Zeitung enthält u. s. w. Auch wird die grosse Zahl von Vorlagen für wirkungsvolle Annoncen gewiss manchem Inserenten willkommen sein.

Miscellanea.

Schweizerischer Bundesrat. Am 14. dies hat die vereinigte Bundesversammlung gewählt:

1. Zum Bundespräsidenten für 1894: Herrn Bundesrat Emil Frey, derzeit Vicepräsident des Bundesrates.

2. Zum Vicepräsidenten des Bundesrates für 1894: Herrn Bundesrat Joseph Zemp.

3. Zum Mitglied des Bundesrates an Stelle des verstorbenen Herrn Bundesrat Ruchonnet, mit Amtsantritt auf 1. Januar 1894: Herrn Eugen Ruffy von Lutry (Waadt).

*) Vom Verfasser obiger Recension ist in Bd. XIII, Nr. 1 u. Z. ein Tadel hinsichtlich der Lieferung der Tafeln zu genannter Zeitschrift ausgesprochen worden. Wir fühlen uns daher sowohl der Redaktion als auch den Verlegern derselben gegenüber um so eher verpflichtet, dieser anerkennenden Beurteilung Raum zu geben. *Die Red.*

Am 23. dies hat sodann der Bundesrat für das Jahr 1894 die Departemente unter seine Mitglieder folgendermassen verteilt:

		Vorsteher:	*Stellvertreter:*
Departem. d. Auswärtigen:	Herr Bundesrat	Lachenal	(Ruffy).
Departement des Innern:	„ „	Schenk	(Deucher).
Justiz- u. Polizeidepart.:	„ „	Ruffy	(Zemp).
Militärdepartement:	„ Bundespräs.	Frey	(Hauser).
Finanz- u. Zolldepartement:	„ Bundesrat	Hauser	(Frey).
Industrie- u. Landwirtschaft:	„ „	Deucher	(Schenk).
Post- und Eisenbahndepart.:	„ „	Zemp	(Lachenal).

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

IV. Sitzung vom 6. Dezember 1893
auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Ingenieur *A. Waldner*.

Anwesend sind etwa 70 Mitglieder und Gäste.

Nach Verlesung des Protokolls der letzten Versammlung werden in den Verein aufgenommen die Herren Maschineningenieur *A. Stodola*, Professor am eidgen. Polytechnikum, und Ingenieur *Meister*.

Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Kreisingenieur *P. Schenker* über „*Die Strassenbahnen in Zürich*“. Der mit grossem Interesse angehörte Vortrag wird später in der Schweizerischen Bauzeitung zur Veröffentlichung gelangen.

An der sich anschliessenden Discussion beteiligen sich die Herren Oberst *Huber* und Stadtbaumeister *Geiser*.

Herr Oberst *Huber* wirft einen Blick zurück auf die alten Bestrebungen der Gemeinde Riesbach, eine Fahrgelegenheit mit der Stadt zu erhalten. Die in den Sechzigerjahren eingeführte Omnibusverbindung zwischen Bahnhof und Seefeld musste wegen ungenügender Frequenz wieder eingehen, und der Versuch, eine Strassenbahn zu erstellen, scheiterte deswegen, weil die damalige Stadtbehörde die Benutzung der städtischen Strassen verbot. Die gegenwärtig im Bau begriffene Strassenbahn hatte auch nach erfolgter Konzession noch mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem einige Anstösser gegen das gewählte Tracé insofern mit Erfolg Einsprache erhoben, als sie auf mehreren Strecken die zeitweise Einstellung der Arbeiten bewirken konnten.

Die Beschaffenheit unserer Strassen ist dem Betriebe von Bahnen nicht günstig, während hervorgehoben werden muss, dass die Strassen in Würtemberg und Baden im allgemeinen wegen ihres besseren Schottermaterials sich für den Bahnbetrieb eher eignen. Diesem Uebelstande kann durch Pflästerung der Fahrbahn abgeholfen werden, jedoch erlauben die daraus erwachsenden grossen Kosten dies nur in beschränktem Masse.

Die schon vor Einführung der elektrischen Bahnen bekannten Gas- und Ammoniak-Motoren, von welchen der Vortragende gesprochen hatte, konnten, da sie sich im allgemeinen nicht bewährt haben, bei der Wahl der Zugkraft nicht in Betracht kommen, und es wurde schliesslich der elektrische Betrieb mit oberirdischer Stromführung als das bei den gegebenen Verhältnissen geeignetste System erachtet.

Die unterirdische Stromführung dürfte nur dort ohne Schwierigkeiten eingeführt werden können, wo einerseits eine sehr starke Frequenz die hohen Anlagekosten rechtfertigt, und anderseits bestehende Leitungen aller Art der Benutzung der Strasse für die unterirdische Leitung nicht hinderlich sind. Die letztere Art der Stromführung ist in Budapest mit Erfolg eingeführt worden, während man in Berlin wegen der schon vorhandenen starken Inanspruchnahme der Strasse durch Leitungen vom unterirdischen Drahte abstehen musste.

Herr Stadtbaumeister *Geiser* macht darauf aufmerksam, dass mit den neuen Verkehrsanstalten, namentlich den verschiedenen Strassenbahnanlagen auch manigfache Inkonvenienzen besonders in alten Städten mit engen Strassen verbunden sind. Immerhin sei nicht anzunehmen, dass wegen des etwas eingeschränkten Verkehrs zu den Häusern die betr. Eigentümer zu einem Schadenersatz berechtigt seien oder diesfalls von den Gerichten geschützt werden. Es würde ein solcher Rechtsstandpunkt die Anlage von Strassenbahnen geradezu unmöglich machen.

Auch die nieder angelegten Drähte dürften nach anderer Richtung den Verkehr etwas hemmen, so z. B. bei Feuerausbrüchen, bei welchen Anlässen wiederholt die Beobachtung gemacht wurde, dass die Bewegung der Feuerwehr durch elektrische Leitungen erheblich beeinträchtigt wurde.

Die Anlage der Strassenbahnen wird aber namentlich in neuen Städten und Quartieren auf deren Physiognomie einen wesentlichen Einfluss ausüben. Von dem Bedürfnisse geleitet, möglichst gerade Strassen zu erhalten, werden jene malerisch wirkenden Plätze und Strassen, welche eine Reihe älterer Städte so reizvoll machen, verschwinden, d. h. unmöglich gemacht. Man wird deshalb gut thun, immerhin der architektonischen Ausgestaltung der für den Hauptverkehr bestimmten durchgehenden Strassenzüge die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Man wird suchen müssen durch Baumpflanzungen entsprechende Erweiterung einiger Stellen, Anlage von Plätzen mit Brunnen und Monumenten, das Eintönige in den langen, geraden Linien in entsprechender Weise zu unterbrechen. *A. W.*

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
3. Jan. 1894	F. Allemann, Ingenieur	Interlaken	Herstellung eines Wasserabzugsgrabens mit etwa 2000 m^3 Erdaushub.
4. „	Hochbauinspektorat	Liestal	Schlosser- und Malerarbeiten am neuen Landjägerposten in Binningen (Baselland).
5. „	Gemeinderat Baumann	Teufen (Appenzell)	Bau der Festhütte für das kantonale Sängerfest (1400 Sitzplätze nebst den erforderlichen Räumlichkeiten).
6. „	F. Kõng	Schönenboden (St. Gallen)	Grab-, Maurer-, Steinhauer-, Verputz-, Zimmer-, Dachdecker-, Spengler-, Glaser-, Schreiner- und Schlosserarbeiten für den Schulhausbau Schönenboden.
8. „	Gemeindebauamt (Rathaus III. 35)	St. Gallen	Glaser-, Schlosser- und Steinhauer-Arbeiten für die neue Schlachthof-Anlage der Stadtgemeinde St. Gallen.
15. „	Gemeindeschreiber Rob. Speckert	Full-Reuenthal (Aargau)	Bau eines neuen Wohnhauses mit Scheune.
15. „	Architekt C. Rothpletz	Aarau	Bau eines neuen Wohnhauses und Niederlegen des alten.
15. „	Präsident Bless	Flums (St. Gallen)	Renovation der Kirche in Flums.
25. „	Baukommission zur Krone (Dorf)	Hundwil (App.-A.-R.)	Maurer-, Steinhauer und Zimmerarbeiten zum Kirchturm-Bau in Hundwil.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.